

明 細 書

情報処理装置、ポート検出装置、情報処理方法、及びポート検出方法
技術分野

[0001] 本発明は、パケットを送信する情報処理装置等に関する。

背景技術

[0002] パケットの通信において、NAT(Network Address Translation)機能を有する通信処理装置が用いられることがある。その通信処理装置は、例えば、ルータと呼ばれるものである。

[0003] まず、そのNATの分類について説明する。NATには、送信ポート割り当てルールと受信フィルタルールがあり、その組み合わせによりNATの分類がなされる。送信ポート割り当てルールには、パケットの宛先(IPアドレス、ポート)に依存せず、NATのローカル側(たとえば、LAN側)の情報処理装置のポートとIPアドレスが同じであれば、NATに割り当てられるグローバル側(たとえば、インターネットなどのWAN側)のポートが同一となるコーン(Cone)タイプと、パケットの宛先アドレスごとに新しいポートが割り当てられるアドレスセンシティブ(Address Sensitive)タイプと、パケットの宛先ポートごとに新しいポートが割り当てられるポートセンシティブ(Port Sensitive)タイプと、送信元のポートと同一のポートを割り当てるポートリユーズ(Port Reuse)タイプとがある。

[0004] NATのローカル側からパケットが送信されたポートに対してグローバル側からのパケットの受信可能性を判断する受信フィルタルールには、そのポートからパケットを送信したアドレスからのみしかパケットを受信しないアドレスセンシティブフィルタと、そのポートからパケットを送信したポートからのみしかパケットを受信しないポートセンシティブフィルタと、フィルタが存在しないノーフィルタがある。これらの送信ポート割り当てルールと、受信フィルタルールとを組み合わせることにより、各種のNATが構成されることになる。

[0005] このようなNATを用いた通信において、図38で示されるようなPC1とPC2との間でのサーバを介さない通信を確立する場合について考えられてきている。これらの技術

内容は、例えば、特開2004-180003号公報(第1頁、第1図等)(以下、「特許文献1」という。)や、ローゼンベルク等の文献(J. Rosenberg, J. Weinberger, C. Huitema, R. Mahy, 「STUN — Simple Traversal of User Datagram Protocol(UDP) Through Network Address Translators(NATs)」, [Online], 2003年3月、Network Working Group Request for Comments:3489、[2005年3月9日検索]、インターネット<URL:http://www.ietf.org/rfc/rfc3489.txt>、以下、「非特許文献1」という。)に開示されている。

- [0006] 図38で示されるように、PC1がNAT1を介してPC2と通信を行う場合には、まず、NAT1のローカル側からグローバル側にパケット(以下、「バブルパケット」と呼ぶ。)を送信し、そのバブルパケットの通過した、NAT1のグローバル側のポートに、PC2からパケットを送信することによって、PC1と、PC2とは通信を行うことができる。したがって、PC1から送信されたバブルパケットの通過したNAT1のポートの位置を正確に検出できることが大切である。
- [0007] しかしながら、上述の特許文献1、非特許文献1に記載された方法を用いても、バブルパケットの通過したNATのポートの位置を正確に検出できない場合がある。送信ポート割り当てルールがコーンタイプ(NAT)では、使用されなくなったポート番号をFIFO(First In First Out)でキューイングしておき、そのキューイングしているポート番号を新たなポート割り当てを行うときに用いるものもある。そのような場合には、ポート番号が番号順に割り当てられないため、例えば、上記特許文献1で開示されている方法を用いると、バブルパケットの通過したNATのポートの位置を正確に検出することはできない。一方、送信ポート割り当てルールがアドレスセンシティブタイプ、あるいは、ポートセンシティブタイプのNATでは、バブルパケットが通過したNATのポートの位置を、上記非特許文献1で開示されている方法で検出することはできない。

発明の開示

- [0008] 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、送信ポート割り当てルールを有する通信処理装置を介してバブルパケットが送信された場合に、そのバブルパケットの通過した通信処理装置のポートの位置を正確に検出することができる

情報処理装置等を提供することを目的とする。

[0009] 上記目的を達成するため、本発明による情報処理装置は、通信に関する処理を行う通信処理装置を介して通信を行う情報処理装置であって、通信処理装置に送信履歴を残すためのパケットであるバブルパケットを、通信処理装置を介して送信するバブルパケット送信部と、バブルパケットの送信で用いられる、通信処理装置のポートであるバブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである検出用パケットを、通信処理装置の種類に応じて、検出用パケットの通過した通信処理装置のポートである検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように通信処理装置を介して送信する検出用パケット送信部と、を備えたものである。

[0010] このような構成により、情報処理装置から送信された検出用パケットの通過した通信処理装置のポートの位置を用いることにより、通信処理装置の種類に関わらず、バブルパケット送信ポートの位置を正確に検出することができる。その結果、そのバブルパケット送信ポートの位置を用いて、情報処理装置と他の装置との通信を確実に確立することができる。

[0011] また、本発明によるポート検出装置は、情報処理装置から送信された検出用パケットの通過した通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付部と、通信処理装置の種類に応じて、検出用ポート情報に基づいてバブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出部と、を備えたものである。

[0012] このような構成により、ポート検出装置において、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができる。そして、その検出されたバブルパケット送信ポートの位置を用いることによって、情報処理装置と、他の装置との間の通信を確立することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は本発明の実施の形態1による情報処理システムの構成を示す図である。

[図2]図2は同実施の形態1による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図3]図3は同実施の形態1による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図4]図4は同実施の形態1による第1のサーバの構成を示すブロック図である。

[図5]図5は同実施の形態による第2のサーバの構成を示すブロック図である。

[図6]図6は同実施の形態1によるリレーサーバの構成を示すブロック図である。

[図7]図7は同実施の形態1による情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図8]図8は同実施の形態による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図9]図9は同実施の形態1における通信処理装置の種類の判断について説明するための図である。

[図10]図10は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図11]図11は同実施の形態1における通信処理装置のポート幅の検出について説明するための図である。

[図12]図12は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図13]図13は同実施の形態1におけるデータリレーで用いる装置識別情報とアドレス等との対応を示す図である。

[図14]図14は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図15]図15は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図16]図16は同実施の形態1におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図17]図17は同実施の形態1におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図18]図18は同実施の形態1におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図19]図19は同実施の形態1におけるポートリ्यूズの通信処理装置の動作について説明するための図である。

[図20]図20は同実施の形態1におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図21]図21は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図22]図22は同実施の形態1におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図23]図23は同実施の形態におけるバブルパケット送信ポートの検出について説明するための図である。

[図24]図24は同実施の形態1による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図25]図25は本発明の実施の形態2による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図26]図26は同実施の形態2による第1のサーバ及び第2のサーバの構成を示すブロック図である。

[図27]図27は同実施の形態2による情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図28]図28は同実施の形態2による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図29]図29は同実施の形態2による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図30]図30は同実施の形態2による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図31]図31は同実施の形態2による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図32]図32は同実施の形態2による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図33]図33は本発明の実施の形態3による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図34]図34は同実施の形態3による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図35]図35は同実施の形態3による情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図36]図36は同実施の形態3による情報処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図37]図37は同実施の形態3による情報処理装置の構成を示すブロック図である。

[図38]図38は従来の情報処理システムの構成を示す図である。

符号の説明

- [0014]
- 1 通信回線
 - 2 通信処理装置
 - 10, 30, 70, 100, 110 情報処理装置
 - 11 送信先情報受付部
 - 12 バブルパケット送信部
 - 13 種類判断パケット送信部
 - 14 種類判断ポート情報受付部
 - 15, 81 種類判断部
 - 16 検出用パケット送信部
 - 17 ポート幅検出用パケット送信部
 - 18 ポート幅検出用ポート情報受付部
 - 19, 86 ポート幅検出部
 - 20, 111 検出用ポート情報受付部
 - 21, 83, 112 バブルパケット送信ポート検出部
 - 22, 74, 121 出力部
 - 23, 34, 61 通信部
 - 31 送信先情報送信部
 - 32, 73 バブルパケット送信ポート受付部
 - 33 返信パケット送信部
 - 40, 80 第1のサーバ

- 41, 51 種類判断パケット受信部
- 42, 52 種類判断ポート情報送信部
- 43 検出用パケット受信部
- 44 検出用ポート情報送信部
- 45 ポート幅検出用パケット受信部
- 46 ポート幅検出用ポート情報送信部
- 50, 90 第2のサーバ
- 60 リレーサーバ
- 62 アドレス情報記憶部
- 63 アドレス情報蓄積部
- 64 アドレス情報取得部
- 71 種類情報受付部
- 72 再送信指示受付部
- 82 種類情報送信部
- 84 再送信指示送信部
- 85 バブルパケット送信ポート送信部
- 101 情報送信部
- 120 ポート検出装置

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明による情報処理装置等について、実施の形態を用いて説明する。なお、以下の実施の形態において、同じ符号を付した構成要素及びステップは同一または相当するものであり、再度の説明を省略することがある。

[0016] (実施の形態1)

本発明の実施の形態1による情報処理システム等について、図面を参照しながら説明する。

[0017] 図1は、本実施の形態1による情報処理システムの構成を示す図である。図1において、本実施の形態1による情報処理システムは、通信処理装置2と、情報処理装置10と、情報処理装置30と、第1のサーバ40と、第2のサーバ50と、リレーサーバ60と

を備える。通信処理装置2、情報処理装置30、第1のサーバ40、第2のサーバ50、リレーサーバ60は、それぞれ有線または無線の通信回線1を介して接続されている。ここで、通信回線1は、例えば、インターネットやイントラネット、公衆電話回線網などである。

[0018] 通信処理装置2は、情報処理装置10と、情報処理装置30や、第1のサーバ40、第2のサーバ50、リレーサーバ60との間の通信に関する処理を行う。通信処理装置2は、アドレス変換を行うNAT機能を有する装置である。

[0019] ここで、以下の説明において、通信処理装置2がコーンタイプの送信ポート割り当てルールを有する場合に、通信処理装置2の種類がコーン系であるということにする。また、通信処理装置2がアドレスセンシティブタイプの送信ポート割り当てルールを有する場合、及び通信処理装置2がポートセンシティブタイプの送信ポート割り当てルールを有する場合に、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であるということにする。また、通信処理装置2がポートリ्यूズタイプの送信ポート割り当てルールを有する場合に、通信処理装置2の種類がポートリ्यूズであるということにする。すなわち、通信処理装置2の種類は、通信処理装置2の送信ポート割り当てルールに応じて判断されるものとする。

[0020] 図2は、本実施の形態1による情報処理装置10の構成を示すブロック図である。図2において、本実施の形態1による情報処理装置10は、送信先情報受付部11と、バブルパケット送信部12と、種類判断パケット送信部13と、種類判断ポート情報受付部14と、種類判断部15と、検出用パケット送信部16と、ポート幅検出用パケット送信部17と、ポート幅検出用ポート情報受付部18と、ポート幅検出部19と、検出用ポート情報受付部20と、バブルパケット送信ポート検出部21と、出力部22と、通信部23とを備える。

[0021] 送信先情報受付部11は、後述するバブルパケットの送信先に関する情報である送信先情報を受け付ける。送信先情報は、例えば、バブルパケットの送信先のアドレスを示す情報を含んでもよく、バブルパケットの送信先のポートの位置を示す情報を含んでもよく、あるいは、バブルパケットの送信先のポートの基準となるポートの位置を示す情報を含んでもよい。ここで、バブルパケットの送信先のポートの基準となるポー

トとは、例えば、その基準となるポートのポート番号に10を足したポート番号がバブルパケットの送信先のポートとなるような場合である。送信先情報受付部11は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された送信先情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された送信先情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出された送信先情報を受け付けてもよい。本実施の形態1では、送信先情報受付部11は、通信回線を介して送信された送信先情報を受信するものとする。なお、送信先情報受付部11は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、送信先情報受付部11は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

- [0022] バブルパケット送信部12は、通信処理装置2を介してバブルパケットを送信する。ここで、バブルパケットとは、通信処理装置2に送信履歴を残すためのパケットである。すなわち、バブルパケットによって通信処理装置2に送信履歴が残されることにより、情報処理装置10は、情報処理装置30から、そのバブルパケットの通過した通信処理装置2のポートに送信されたパケットを受信することができるようになる。このバブルパケットのペイロードには、何らかの情報が含まれていてもよく、何も情報が含まれていなくてもよい。また、バブルパケットは、例えば、UDPのパケットであつてもよい。バブルパケット送信部12は、送信先情報受付部11が受け付けた送信先情報に基づいて、バブルパケットを送信する。バブルパケット送信部12は、例えば、送信先情報が示すアドレス、ポートの位置にバブルパケットを送信してもよく、あるいは、送信先情報が示すポートの位置から所定の間隔だけ離れたポートの位置にバブルパケットを送信してもよい。バブルパケット送信部12は、バブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、バブルパケットを再度送信してもよい。例えば、後述するバブルパケット送信ポート検出部21においてバブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、バブルパケット送信部12は、再度、バブルパケットを送信してもよい。なお、バブルパケット送信部12は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合に

は、バブルパケット送信部12と通信処理装置2との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、バブルパケット送信部12は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0023] 種類判断パケット送信部13は、通信処理装置2を介して種類判断パケットを送信する。ここで、種類判断パケットとは、通信処理装置2の種類を判断するために用いられるパケットである。種類判断パケットの送信方法、及びその種類判断パケットを用いた通信処理装置2の種類を判断する方法などについては、後述する。この種類判断パケットのペイロードには、何らかの情報が含まれていてもよく、何も情報が含まれていなくてもよい。また、種類判断パケットは、例えば、UDPのパケットであってもよく、TCP(Transmission Control Protocol)のパケットであってもよい。なお、種類判断パケット送信部13は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、種類判断パケット送信部13と通信処理装置2との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、種類判断パケット送信部13は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0024] 種類判断ポート情報受付部14は、種類判断ポート情報を受け付ける。ここで、種類判断ポート情報とは、種類判断パケット送信部13が送信した種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す情報である。そのポートの位置は、例えば、ポート番号によって示される。種類判断ポート情報受付部14は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された種類判断ポート情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された種類判断ポート情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出された種類判断ポート情報を受け付けてもよい。本実施の形態1では、種類判断ポート情報受付部14は、通信回線を介して送信された種類判断ポート情報を受信するものとする。なお、種類判断ポート情報受付部14は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、種類判断ポート情報受付部14は、ハードウェア

アによって実現されてもよく、あるいは、所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

- [0025] 種類判断部15は、種類判断ポート情報受付部14が受け付けた種類判断ポート情報に基づいて、通信処理装置2の種類を判断する。この判断方法については、後述する。
- [0026] 検出用パケット送信部16は、通信処理装置2を介して検出用パケットを送信する。ここで、検出用パケットとは、バブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである。また、バブルパケット送信ポートとは、バブルパケットの送信で用いられる、通信処理装置2のポートである。すなわち、バブルパケットの通過した通信処理装置2のポートがバブルパケット送信ポートである。検出用パケット送信部16は、検出用パケットを、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように送信する。ここで、検出用パケット送信ポートとは、検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートである。また、「通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なる」のは、検出用パケット送信部16が通信処理装置2の種類に応じて検出用パケットの送信方法を変更することによって実現されてもよく、あるいは、検出用パケット送信部16は、通信処理装置2の種類に関わらず同じように検出用パケットを送信するが、結果として、そのことが実現されてもよい。検出用パケット送信部16は、検出用パケットをバブルパケット送信ポートの位置の検出で用いる第1のサーバ40、及び第2のサーバ50に送信する。具体的な送信方法については後述する。検出用パケット送信部16は、バブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、検出用パケットを再度送信してもよい。例えば、後述するバブルパケット送信ポート検出部21においてバブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、検出用パケット送信部16は、再度、検出用パケットを送信してもよい。この検出用パケットのペイロードには、何らかの情報が含まれていてもよく、何も情報が含まれていなくてもよい。また、検出用パケットは、例えば、UDPのパケットであってもよく、TCPのパケットであってもよい。なお、検出用パケット送信部16は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んで

もよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、検出用パケット送信部16と通信処理装置2との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、検出用パケット送信部16は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0027] ポート幅検出用パケット送信部17は、通信処理装置2を介してポート幅検出用パケットを送信する。ここで、ポート幅検出用パケットとは、通信処理装置2におけるポート幅を検出するためのパケットである。すなわち、ポート幅検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置に基づいて、通信処理装置2のポート幅が検出される。その検出された通信処理装置2のポート幅は、後述するように、バブルパケット送信ポートの位置の検出において用いられる。通信処理装置2のポート幅とは、通信処理装置2において連続して使用される、すなわち、通信処理装置2において連続して割り当てられるポートの幅(間隔)のことである。例えば、ポートの位置がポート番号によって示される場合に、ポート幅が「1」であるとは、ポート番号「20000」のポートの次に割り当てられるポートが、ポート番号「20001」のポートであることを示している。また、ポート幅が「2」であるとは、ポート番号「20000」のポートの次に割り当てられるポートが、ポート番号「20002」のポートであることを示している。このポート幅検出用パケットのペイロードには、何らかの情報が含まれていてもよく、何も情報が含まれていなくてもよい。また、ポート幅検出用パケットは、例えば、UDPのパケットであってもよく、TCPのパケットであってもよい。なお、ポート幅検出用パケット送信部17は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、ポート幅検出用パケット送信部17と通信処理装置2との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、ポート幅検出用パケット送信部17は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0028] ポート幅検出用ポート情報受付部18は、ポート幅検出用ポート情報を受け付ける。ここで、ポート幅検出用ポート情報とは、ポート幅検出用パケット送信部17が送信したポート幅検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す情報である。そのポートの位置は、例えば、ポート番号によって示される。ポート幅検出用ポー

ト情報受付部18は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力されたポート幅検出用ポート情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信されたポート幅検出用ポート情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出されたポート幅検出用ポート情報を受け付けてもよい。本実施の形態1では、ポート幅検出用ポート情報受付部18は、通信回線を介して送信されたポート幅検出用ポート情報を受信するものとする。なお、ポート幅検出用ポート情報受付部18は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、ポート幅検出用ポート情報受付部18は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0029] ポート幅検出部19は、ポート幅検出用ポート情報受付部18が受け付けたポート幅検出用ポート情報に基づいて、通信処理装置2のポート幅を検出する。この検出方法については、後述する。

[0030] 検出用ポート情報受付部20は、検出用ポート情報を受け付ける。ここで、検出用ポート情報とは、検出用パケット送信部16が送信した検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す情報である。そのポートの位置は、例えば、ポート番号によって示される。検出用ポート情報受付部20は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された検出用ポート情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された検出用ポート情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出された検出用ポート情報を受け付けてもよい。本実施の形態1では、検出用ポート情報受付部20は、通信回線を介して送信された検出用ポート情報を受信するものとする。なお、検出用ポート情報受付部20は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、検出用ポート情報受付部20は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

。

- [0031] バブルパケット送信ポート検出部21は、検出用ポート情報受付部20が受け付けた検出用ポート情報に基づいて、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。バブルパケット送信ポート検出部21は、通信処理装置2の種類に応じて、そのバブルパケット送信ポートの位置の検出を行う。ここで、「通信処理装置2の種類に応じて、そのバブルパケット送信ポートの位置を検出する」とは、通信処理装置2の種類に応じて、結果として、バブルパケット送信ポートの位置を検出する方法が異なる場合をも含むものである。したがって、バブルパケット送信ポート検出部21は、通信処理装置2の種類に応じて、バブルパケットの送信ポートの位置の検出方法を変更してもよく、あるいは、他の要因に基づいて、バブルパケットの送信ポートの位置の検出方法を変更してもよい。バブルパケット送信ポートの検出の具体的な方法については、後述する。
- [0032] 出力部22は、バブルパケット送信ポート情報を出力する。ここで、バブルパケット送信ポート情報とは、バブルパケット送信ポート検出部21が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示す情報である。ここで、この出力は、例えば、表示デバイス(例えば、CRTや液晶ディスプレイなど)への表示でもよく、所定の機器への通信回線を介した送信でもよく、プリンタによる印刷でもよく、スピーカによる音声出力でもよく、記録媒体への蓄積でもよい。本実施の形態1では、出力部22は、バブルパケット送信ポート情報を、リレーサーバ60を介して情報処理装置30に送信するものとする。なお、出力部22は、出力を行うデバイス(例えば、表示デバイスやプリンタなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、出力部22は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは、それらのデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。
- [0033] 通信部23は、情報処理装置10と、情報処理装置30との間で、リレーサーバ60を介さないピア・ツー・ピア(Peer to Peer)通信(以下、「P2P通信」と略することもある)が確立された場合に、そのP2P通信によって、情報処理装置30との通信を行う。また、通信部23は、そのP2P通信を確立するための処理等も行う。なお、通信部23は、通信を行うための通信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、通信部23と通信処理装置2との間に図示しない通信デバイスが存在することとなる)。また、通信部23は、ハード

ウェアによって実現されてもよく、あるいは通信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0034] なお、送信先情報受付部11、バブルパケット送信部12、種類判断パケット送信部13、種類判断ポート情報受付部14、検出用パケット送信部16、ポート幅検出用パケット送信部17、ポート幅検出用ポート情報受付部18、検出用ポート情報受付部20、出力部22、通信部23の任意の2以上の要素が通信に関するデバイスを有する場合に、それらは同一の手段であってもよく、あるいは別々の手段であってもよい。

[0035] 図3は、本実施の形態1による情報処理装置30の構成を示すブロック図である。図3において、本実施の形態1による情報処理装置30は、送信先情報送信部31と、バブルパケット送信ポート受付部32と、返信パケット送信部33と、通信部34とを備える。

[0036] 送信先情報送信部31は、送信先情報を、リレーサーバ60を介して情報処理装置10に送信する。なお、送信先情報送信部31は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、送信先情報送信部31と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、送信先情報送信部31は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0037] バブルパケット送信ポート受付部32は、バブルパケット送信ポート情報を受け付ける。バブルパケット送信ポート受付部32は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力されたバブルパケット送信ポート情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信されたバブルパケット送信ポート情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出されたバブルパケット送信ポート情報を受け付けてもよい。本実施の形態1では、バブルパケット送信ポート受付部32は、通信回線を介して送信されたバブルパケット送信ポート情報を受信するものとする。なお、バブルパケット送信ポート受付部32は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、バブルパケット送信

ポート受付部32は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0038] 返信パケット送信部33は、バブルパケット送信ポート受付部32が受け付けたバブルパケット送信ポート情報に基づいて、バブルパケット送信ポートに返信パケットを送信する。ここで、返信パケットとは、情報処理装置10と、情報処理装置30との間でのP2P通信を確立するために情報処理装置30から送信されるパケットである。この返信パケットのペイロードには、何らかの情報が含まれていてもよく、何も情報が含まれていなくてもよい。返信パケットは、例えば、UDPのパケットであつてもよい。なお、返信パケット送信部33は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、返信パケット送信部33と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、返信パケット送信部33は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0039] 通信部34は、情報処理装置10と、情報処理装置30との間で、リレーサーバ60を介さないピア・ツー・ピア(Peer to Peer)通信(以下、「P2P通信」と略することもある)が確立された場合に、そのP2P通信によって、情報処理装置10との通信を行う。また、通信部34は、そのP2P通信を確立するための処理等も行ふ。なお、通信部34は、通信を行うための通信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、通信部34と通信回線1との間に図示しない通信デバイスが存在することとなる)。また、通信部34は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは通信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0040] なお、送信先情報送信部31、バブルパケット送信ポート受付部32、返信パケット送信部33、通信部34の任意の2以上の要素が通信に関するデバイスを有する場合に、それらは同一の手段であつてもよく、あるいは別々の手段であつてもよい。

[0041] 図4は、本実施の形態1による第1のサーバ40の構成を示すブロック図である。図4において、本実施の形態1による第1のサーバ40は、種類判断パケット受信部41と、種類判断ポート情報送信部42と、検出用パケット受信部43と、検出用ポート情報送

信部44と、ポート幅検出用パケット受信部45と、ポート幅検出用ポート情報送信部46とを備える。

[0042] 種類判断パケット受信部41は、情報処理装置10から送信された種類判断パケットを受信する。なお、種類判断パケット受信部41は、受信を行うための受信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、種類判断パケット受信部41と通信回線1との間に図示しない受信デバイスが存在することとなる)。また種類判断パケット受信部41は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは受信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0043] 種類判断ポート情報送信部42は、種類判断パケット受信部41が受信した種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す種類判断ポート情報を情報処理装置10に送信する。ここで、「種類判断ポート情報を情報処理装置10に送信する」ことには、種類判断ポート情報の送信先を通信処理装置2のグローバル側のアドレスにする場合を含むものとする。通信処理装置2がNAT機能を有する場合には、種類判断ポート情報の送信先として情報処理装置10のアドレスを指定することはできないが、通信処理装置2のアドレスを指定することによって、通信処理装置2においてアドレス変換が行われ、情報処理装置10に送信されることになるからである。以下の説明においても、同様であるとする。なお、種類判断ポート情報送信部42は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、種類判断ポート情報送信部42と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、種類判断ポート情報送信部42は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0044] 検出用パケット受信部43は、情報処理装置10から送信された検出用パケットを受信する。なお、検出用パケット受信部43は、受信を行うための受信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、検出用パケット受信部43と通信回線1との間に図示しない受信デバイスが存在することとなる)。また、検出用パケット受信部43は、ハードウェアによって実現さ

れてもよく、あるいは受信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0045] 検出用ポート情報送信部44は、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す検出用ポート情報を情報処理装置10に送信する。なお、検出用ポート情報送信部44は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、検出用ポート情報送信部44と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、検出用ポート情報送信部44は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0046] ポート幅検出用パケット受信部45は、情報処理装置10から送信されたポート幅検出用パケットを受信する。なお、ポート幅検出用パケット受信部45は、受信を行うための受信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、ポート幅検出用パケット受信部45と通信回線1との間に図示しない受信デバイスが存在することとなる)。また、ポート幅検出用パケット受信部45は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは受信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0047] ポート幅検出用ポート情報送信部46は、ポート幅検出用パケット受信部45が受信したポート幅検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示すポート幅検出用ポート情報を情報処理装置10に送信する。なお、ポート幅検出用ポート情報送信部46は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、ポート幅検出用ポート情報送信部46と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、ポート幅検出用ポート情報送信部46は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0048] なお、種類判断ポート情報送信部42、検出用ポート情報送信部44、ポート幅検出用ポート情報送信部46は、種類判断パケット受信部41等が受信したパケットの送信

元のアドレス、ポートに種類判断ポート情報等を送信してもよく、あるいは、情報処理装置10と、第1のサーバ40との間で情報を通信する通信処理装置2のポートがある場合には、そのポートに種類判断ポート情報等を送信してもよい。

[0049] また、種類判断パケット受信部41、種類判断ポート情報送信部42、検出用パケット受信部43、検出用ポート情報送信部44、ポート幅検出用パケット受信部45、ポート幅検出用ポート情報送信部46の任意の2以上の要素が通信に関するデバイスを有する場合に、それらは同一の手段であってもよく、あるいは別々の手段であってもよい。

[0050] 図5は、本実施の形態1による第2のサーバ50の構成を示すブロック図である。図5において、本実施の形態1による第2のサーバ50は、種類判断パケット受信部51と、種類判断ポート情報送信部52とを備える。なお、種類判断パケット受信部51、及び種類判断ポート情報送信部52は、それぞれ、種類判断パケット受信部41、及び種類判断ポート情報送信部42と同様のものであり、その説明を省略する。

[0051] 図6は、本実施の形態1によるリレーサーバ60の構成を示すブロック図である。図6において、本実施の形態1によるリレーサーバ60は、通信部61と、アドレス情報記憶部62と、アドレス情報蓄積部63と、アドレス情報取得部64とを備える。

[0052] 通信部61は、情報処理装置10と、情報処理装置30との間での情報の送受信を行い、一方の装置から他方の装置への情報のリレーを行う。また、後述するアドレス情報記憶部62へのアドレス情報の登録の処理等に関する通信も行う。なお、通信部61は、通信を行うための通信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、通信部61と通信回線1との間に図示しない通信デバイスが存在することとなる)。また、通信部61は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは通信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0053] アドレス情報記憶部62は、アドレス情報を記憶している。ここで、アドレス情報とは、例えば、情報処理装置を識別する装置識別情報と、アドレスと、ポートの位置とを対応付ける情報である。アドレス情報記憶部62は、所定の記録媒体(例えば、半導体メモリや磁気ディスク、光ディスクなど)によって実現されうる。

- [0054] アドレス情報蓄積部63は、通信部61が受信したアドレス情報の登録を要求する情報に基づいて、アドレス情報をアドレス情報記憶部62に蓄積する。
- [0055] アドレス情報取得部64は、通信部61が受信した情報のリレー先に対応するアドレス情報を、アドレス情報記憶部62から取得する。
- [0056] リレーサーバ60は、例えば、H. 323のサーバや、SIPのサーバなどであってもよい。また、リレーサーバ60は、2以上のサーバから構成されてもよい。すなわち、情報処理装置10と、情報処理装置30との間のデータリレーが、2以上のリレーサーバ(例えば、SIPプロキシサーバなど)を経由して行われてもよい。
- [0057] 次に、本実施の形態1による情報処理システムの動作について、フローチャートを用いて説明する。図7は、本実施の形態1による情報処理装置10の動作を示すフローチャートである。
- [0058] (ステップS101)情報処理装置10は、通信処理装置2の種類を判断するための処理を行う。この処理の詳細については後述する。
- [0059] (ステップS102)情報処理装置10は、通信処理装置2のポート幅を検出するための処理を行う。この処理の詳細については後述する。
- [0060] (ステップS103)情報処理装置10は、バブルパケット及び検出用パケットを送信することによって、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。そして、情報処理装置10は、情報処理装置30とのP2P通信を確立する処理を行う。この処理の詳細については後述する。
- [0061] (ステップS104)情報処理装置10は、情報処理装置30とP2P通信を行う。
- [0062] なお、図7のフローチャートにおいて、ステップS101の通信処理装置2の種類を判断する処理と、ステップS102の通信処理装置2のポート幅を検出する処理の順序は問わない。
- [0063] 図8は、図7のフローチャートのステップS101における、情報処理装置10が通信処理装置2の種類を判断するための処理の詳細を示すフローチャートである。種類判断パケット等の通過するポートの位置を示す図9の模式図を参照しながら説明する。図8において、「通信元」とは、情報処理装置10側のことである。なお、本実施の形態1では、情報処理装置10、通信処理装置2を通信元と呼び、情報処理装置30を通

信先と呼ぶことがある。

[0064] (ステップS201) 情報処理装置10の種類判断 packets 送信部13は、第1のサーバ40のポートP104に種類判断 packets を送信する。種類判断 packets 送信部13は、第1のサーバ40のアドレスや、ポートP104の位置をあらかじめ知っていてもよく、あるいは、種類判断 packets の送信時に他の構成要素等から受け取ってもよい。その種類判断 packets は、情報処理装置10のポートP101から送信される。なお、このポートP101は、種類判断 packets を送信するときに、新たに割り当てられたポートであるとする。ここで、新たに割り当てられたポートとは、それまでに他の通信で用いていないポートのことである。通信処理装置2は、その種類判断 packets に対してポートP102を割り当てたとする。そして、その種類判断 packets は、第1のサーバ40の種類判断 packets 受信部41で受信される。

[0065] (ステップS202) 第1のサーバ40の種類判断 ports 情報送信部42は、種類判断 packets 受信部41で受信された種類判断 packets のヘッダから、種類判断 packets の送信元のポートの位置を示す情報を取得する。そして、種類判断 ports 情報送信部42は、そのポートの位置を示す情報を含む種類判断 ports 情報を構成して、種類判断 packets 受信部41が受信した種類判断 packets の送信元のアドレス、ポートP102に送信する。その種類判断 ports 情報は、種類判断 ports 情報受付部14で受信される。

[0066] (ステップS203) 情報処理装置10の種類判断 packets 送信部13は、第1のサーバ40のポートP104に種類判断 packets を送信する。その種類判断 packets は、情報処理装置10のポートP106から送信される。ここで、ポートP106は、ポートP101と異なるポートであるとする。また、このポートP106は、種類判断 packets を送信するときに、新たに割り当てられたポートであるとする。また、このポートP106は、ポートP101の次に通常割り当てられるポートではないポートであることが好ましい。例えば、ポートP101のポート番号が「20000」であり、通常、次に割り当てられるポートのポート番号が「20001」である場合には、ポートP106のポート番号は、「20000」よりも十分大きい番号、例えば、「20100」や、「20000」よりも小さい番号、例えば、「19500」であることが好ましい。このようにすることで、通信処理装置2の種類がポートリユーズである

かどうかを適切に判断することができるからである。通信処理装置2は、その種類判断 packets に対してポートP107を割り当てたとする。そして、その種類判断 packets は、第1のサーバ40の種類判断 packets 受信部41で受信される。

[0067] (ステップS204) 第1のサーバ40の種類判断 ports 情報送信部42は、ステップS202と同様にして、種類判断 ports 情報を送信する。その種類判断 ports 情報は、種類判断 ports 情報受付部14で受信される。

[0068] (ステップS205) 情報処理装置10の種類判断 packets 送信部13は、第2のサーバ50のポートP105に種類判断 packets を送信する。なお、ポートP105の位置は、ポートP104の位置とは異なるものとする。種類判断 packets 送信部13は、第2のサーバ50のアドレスや、ポートP105の位置をあらかじめ知っていてもよく、あるいは、種類判断 packets の送信時に他の構成要素等から受け取ってもよい。その種類判断 packets は、情報処理装置10のポートP101から送信される。通信処理装置2は、その種類判断 packets に対してポートP103を割り当てたとする。そして、その種類判断 packets は、第2のサーバ50の種類判断 packets 受信部51で受信される。

[0069] (ステップS206) 第2のサーバ50の種類判断 ports 情報送信部52は、種類判断 packets 受信部51で受信された種類判断 packets のヘッダから、種類判断 packets の送信元のポートの位置を示す情報を取得する。そして、種類判断 ports 情報送信部52は、そのポートの位置を示す情報を含む種類判断 ports 情報を構成して、種類判断 packets 受信部51が受信した種類判断 packets の送信元のアドレス、ポートP103に送信する。その種類判断 ports 情報は、種類判断 ports 情報受付部14で受信される。

[0070] なお、種類判断 ports 情報送信部52は、種類判断 ports 情報を直接、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信するのではなく、第1のサーバ40、及び通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信してもよい。

[0071] (ステップS207) 種類判断部15は、種類判断 ports 情報受付部14が受信したポートP102、P103、P107の位置を示す情報に基づいて、通信処理装置2の種類を判断する。まず、ポートP101の位置がポートP102の位置に等しく、かつ、ポートP106の位置がポートP107の位置に等しい場合には、種類判断部15は、通信処理装置2

の種類がポートリユーズであると判断する。一方、通信処理装置2の種類がポートリユーズでなく、ポートP102の位置とポートP103の位置とが等しい場合には、種類判断部15は、通信処理装置2の種類がコーン系であると判断し、通信処理装置2の種類がポートリユーズでなく、ポートP102の位置とポートP103の位置とが異なる場合には、種類判断部15は、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であると判断する。種類判断部15によって判断された判断結果は、適宜、検出用パケット送信部16や、バブルパケット送信ポート検出部21に渡される。

[0072] なお、ステップS204で送信された種類判断ポート情報が受信された時点で、ポートP101とポートP102とが等しく、ポートP106とポートP107とが等しいことがわかった場合には、ステップS205、S206の処理を行わないで、ステップS207の処理において、種類の判断を行ってもよい。この場合には、通信処理装置2の種類がポートリユーズであると判断される。

[0073] また、ステップS205及びS206の処理を、ステップS201よりも先に行ってもよく、あるいは、ステップS202とステップS203との間で行ってもよい。

[0074] また、例えば、第1のサーバ40から送信する2個の種類判断ポート情報をまとめて、1回で送信してもよい。あるいは、第1のサーバ40、及び第2のサーバ50から送信する3個の種類判断ポート情報をまとめて、1回で送信してもよい。この場合には、例えば、第2のサーバ50から第1のサーバ40に、種類判断ポート情報が渡されるものとする。

[0075] また、通信処理装置2の種類を判断する方法は、図8で示される方法に限定されるものではなく、その他の方法によって通信処理装置2の種類の判断を行ってもよい。例えば、送信ポート割り当てルールと共に、受信フィルタルールをも判断する処理を行ってもよい。また、例えば、ステップS201、S202の処理を複数回、繰り返して実行してもよい。ただし、種類判断パケットを送信する情報処理装置10のポートの位置を、種類判断パケットを送信するごとにランダムに設定するものとする。そして、そのうちの一定以上の種類判断パケットについて、その種類判断パケットの送信された情報処理装置10のポートと、種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートとが等しい場合には、通信処理装置2の種類をポートリユーズであると判断してもよい。例え

ば、5個の種類判断パケットのうち、4個以上の種類判断パケットについて、その種類判断パケットの送信された情報処理装置10のポートと、種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートとが等しい場合に、通信処理装置2の種類をポートリユーズであると判断してもよい。

[0076] 図10は、図7のフローチャートのステップS102における、情報処理装置10が通信処理装置2のポート幅を検出するための処理の詳細を示すフローチャートである。ポート幅検出用パケット等の通過するポートの位置を示す図11の模式図を参照しながら説明する。

[0077] (ステップS301)ポート幅検出用パケット送信部17は、第1のサーバ40のポートP203にポート幅検出用パケットを送信する。ポート幅検出用パケット送信部17は、第1のサーバ40のアドレスや、ポートP203の位置をあらかじめ知っていてもよく、あるいは、種類判断パケットの送信時に他の構成要素等から受け取ってもよい。そのポート幅検出用パケットは、情報処理装置10のポートP201から送信される。なお、このポートP201は、ポート幅検出用パケットを送信するときに、新たに割り当てられたポートであるとする。通信処理装置2は、そのポート幅検出用パケットに対してポートP202を割り当てたとする。そして、そのポート幅検出用パケットは、第1のサーバ40のポート幅検出用パケット受信部45で受信される。

[0078] (ステップS302)第1のサーバ40のポート幅検出用ポート情報送信部46は、ポート幅検出用パケット受信部45で受信されたポート幅検出用パケットのヘッダから、ポート幅検出用パケットの送信元のポートの位置を示す情報を取得する。そして、ポート幅検出用ポート情報送信部46は、そのポートの位置を示す情報を含むポート幅検出用ポート情報を構成して、ポート幅検出用パケット受信部45が受信したポート幅検出用パケットの送信元のアドレス、ポートP202に送信する。そのポート幅検出用ポート情報は、ポート幅検出用ポート情報受付部18で受信される。

[0079] (ステップS303)ポート幅検出用パケット送信部17は、ステップS301と同様にして、第1のサーバ40のポートP203にポート幅検出用パケットを送信する。そのポート幅検出用パケットは、情報処理装置10のポートP204から送信される。なお、ポートP204は、ポートP201と異なるポートであるとする。また、このポートP204は、ポート幅検

出用パケットを送信するときに、新たに割り当てられたポートであるとする。通信処理装置2は、そのポート幅検出用パケットに対してポートP205を割り当てたとする。そして、そのポート幅検出用パケットは、第1のサーバ40のポート幅検出用パケット受信部45で受信される。

- [0080] (ステップS304)第1のサーバ40のポート幅検出用ポート情報送信部46は、ステップS302と同様にして、ポート幅検出用ポート情報を構成し、送信する。そのポート幅検出用ポート情報は、ポート幅検出用ポート情報受付部18で受信される。
- [0081] (ステップS305)ポート幅検出用パケット送信部17は、ステップS301、S303と同様にして、第1のサーバ40のポートP203にポート幅検出用パケットを送信する。そのポート幅検出用パケットは、情報処理装置10のポートP206から送信される。なお、ポートP206は、ポートP201と異なるポートであり、ポートP204とも異なるポートであるとする。また、このポートP206は、ポート幅検出用パケットを送信するときに、新たに割り当てられたポートであるとする。通信処理装置2は、そのポート幅検出用パケットに対してポートP207を割り当てたとする。そして、そのポート幅検出用パケットは、第1のサーバ40のポート幅検出用パケット受信部45で受信される。
- [0082] (ステップS306)第1のサーバ40のポート幅検出用ポート情報送信部46は、ステップS302、S304と同様にして、ポート幅検出用ポート情報を構成し、送信する。そのポート幅検出用ポート情報は、ポート幅検出用ポート情報受付部18で受信される。
- [0083] なお、ステップS301、S303、S305のポート幅検出用パケットの送信は、連続して行われるものとする。すなわち、ステップS301、S303、S305のポート幅検出用パケットの送信は、できるだけ短い送信間隔で行われるものとする。ポート幅検出用パケットが送信される間に、通信処理装置2のローカル側に接続されている他の機器から送信されたパケットに対して、通信処理装置2において新たなポート割り当てが行われた場合には、ポート幅の検出を正確に行うことができないからである。
- [0084] (ステップS307)ポート幅検出部19は、ポート幅検出用ポート情報受付部18が受信したポートP202、P205、P207の位置を示す情報に基づいて、通信処理装置2のポート幅を判断する。例えば、ポートP202とポートP205との間隔と、ポートP205とポートP207との間隔とが等しい場合には、その間隔を通信処理装置2のポート幅とし

て検出する。一方、例えば、ポートP202とポートP205との間隔と、ポートP205とポートP207との間隔とのうち、一方の間隔が他方の間隔よりも短い場合には、短いほうの間隔を通信処理装置2のポート幅として検出する。ポート幅検出部19によって検出された通信処理装置2のポート幅は、バブルパケット送信ポート検出部21に渡される。

- [0085] なお、第1のサーバ40は、3個のポート幅検出用パケットを受信してから、まとめて、ポート幅検出用ポート情報を送信してもよい。
- [0086] また、通信処理装置2のポート幅を検出する方法は、図10で示される方法に限定されるものではなく、その他の方法によって通信処理装置2の種類の判断を行ってもよい。例えば、情報処理装置10は、4個以上のポート幅検出用パケットを送信してもよく、あるいは、2個のポート幅検出用パケットを送信するだけであってもよい。
- [0087] また、通信処理装置2の種類がポートリユーズ、あるいはコーン系である場合には、バブルパケット送信ポートの位置の検出においてポート幅を用いないため、ポート幅を検出する処理を行わなくてもよい。また、通信処理装置2におけるポートの割り当てがランダムである場合にも、ポート幅を検出する処理を行わなくてもよい。通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合や、通信処理装置2におけるポートの割り当てがランダムである場合には、通信処理装置2のポート幅を判断したとしても、そのポート幅に意味がないからである。ここで、通信処理装置2におけるポートの割り当てがランダムであるとは、ポート番号が一定間隔でインクリメント、あるいはデクリメントするようにポートが割り当てられるのではなく、無秩序に割り当てられる場合のことである。
- [0088] 図12は、図7のフローチャートのステップS103における、情報処理装置10がバブルパケット送信ポートの位置を検出するための処理の詳細を示すフローチャートである。ここで、図12について説明する前に、リレーサーバ60における情報処理装置等のアドレスの登録処理について説明する。なお、ポートの位置を示す情報がポート番号であるとして説明する。以下の説明においても同様であるとする。
- [0089] 情報処理装置10と、情報処理装置30との間でリレーサーバ60を用いたデータリレーを行う場合には、情報処理装置10、及び情報処理装置30は、事前にアドレス等をリレーサーバ60に登録しておく。具体的には、例えば、情報処理装置10の装置を識

別する情報である装置識別情報が「A001」であり、情報処理装置30の装置識別情報が「A002」であるとする、情報処理装置10の通信部23は、その装置識別情報「A001」を含むアドレス登録を要求するパケットをリレーサーバ60に送信する。すると、そのパケットは、通信部61で受信され、アドレス情報蓄積部63に渡される。アドレス情報蓄積部63は、そのパケットのヘッダに含まれるアドレスと、ポート番号と、そのパケットのペイロードに含まれる装置識別情報「A001」とを取得し、装置識別情報「A001」に対応付けて、取得したアドレスと、ポート番号とをアドレス情報記憶部62に蓄積する。情報処理装置30も、同様にして、アドレス登録を要求するパケットをリレーサーバ60に送信する。

[0090] 図13は、リレーサーバ60において蓄積されたアドレス情報の一例を示す図である。1番目のレコードが情報処理装置10に対応するアドレス情報である。ここで、情報処理装置10の装置識別情報「A001」に対応付けられているアドレス「202. 224. 135. 10」及びポート番号「12345」は、通信処理装置2のアドレス、及びポート番号である。情報処理装置10は、NAT機能を有する通信処理装置2を介して通信を行っているからである。2番目のレコードが情報処理装置30に対応するアドレス情報である。このアドレス情報のアドレス、ポート番号は、情報処理装置30のアドレス、及びポート番号である。情報処理装置30は、NAT機能を有する通信処理装置を介して通信を行っていないからである。

[0091] 次に、図12のフローチャートについて説明する。

[0092] (ステップS401) 情報処理装置10の通信部23は、通信元の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、通信先の情報処理装置30の装置識別情報「A002」、及び送信先情報を送信する旨の要求を含む通信要求パケットを構成し、その通信要求パケットをリレーサーバ60に送信する。

[0093] (ステップS402) リレーサーバ60の通信部61は、その通信要求パケットを受信すると、その通信要求パケットに含まれる通信先の情報処理装置30の装置識別情報「A002」を取得し、その装置識別情報「A002」をアドレス情報取得部64に渡す。すると、アドレス情報取得部64は、アドレス情報記憶部62が記憶しているアドレス情報を参照し、装置識別情報「A002」に対応するアドレス、ポート番号を取得して通信部61

に渡す。すると、通信部61は、情報処理装置10から送信された通信要求パケットを、アドレス情報取得部64から受け取ったアドレス、ポート番号に送信する。このようにして、通信要求パケットの転送が行われる。その通信要求パケットは、情報処理装置30の通信部34で受信される。

[0094] (ステップS403) 情報処理装置30の通信部34は、リレーサーバ60から送信された通信要求パケットを受信すると、送信先情報送信部31に送信先情報を送信する旨の指示を渡す。すると、送信先情報送信部31は、通信元の情報処理装置30の装置識別情報「A002」、通信先の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、及び送信先情報を含む送信先情報パケットを構成し、その送信先情報パケットをリレーサーバ60に送信する。なお、送信先情報には、情報処理装置30が情報処理装置10とのP2P通信で用いる送信ポートのポート番号と、受信ポートのポート番号と、情報処理装置30のアドレスとが含まれる。ここで、送信ポートとは、P2P通信において、情報処理装置30が情報処理装置10にパケットを送信するポートである。受信ポートとは、P2P通信において、情報処理装置30が情報処理装置10から送信されたパケットを受信するポートである。

[0095] (ステップS404) リレーサーバ60の通信部61は、情報処理装置30から送信された送信先情報パケットを受信すると、ステップS402の場合と同様にして、そのパケットを通信処理装置2に転送する。通信処理装置2は、そのパケットをアドレス変換し、情報処理装置10に送信する。情報処理装置10の送信先情報受付部11は、その送信先情報パケットを受信する。

[0096] (ステップS405) 検出用パケット送信部16、バブルパケット送信部12は、それぞれ、検出用パケット、バブルパケットを送信する。また、検出用ポート情報受付部20は、検出用ポート情報を受け付ける。この処理の詳細については、後述する。

[0097] (ステップS406) バブルパケット送信ポート検出部21は、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができるかどうか判断する。そして、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができる場合には、ステップS407に進み、そうでない場合には、ステップS405に戻る。

[0098] (ステップS407) バブルパケット送信ポート検出部21は、バブルパケット送信ポート

の位置を検出する。

- [0099] (ステップS408)出力部22は、バブルパケット送信ポート検出部21によって検出されたバブルパケット送信ポートのポート番号、通信処理装置2のグローバル側のアドレス、通信元の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、及び通信先の情報処理装置30の装置識別情報「A002」を含む通信要求パケットを構成し、その通信要求パケットをリレーサーバ60に送信する。
- [0100] (ステップS409)リレーサーバ60の通信部61は、ステップS402と同様にして、その通信要求パケットを情報処理装置30に転送する。その通信要求パケットは、情報処理装置30のバブルパケット送信ポート受付部32で受信される。
- [0101] (ステップS410)通信部34は、通信元の情報処理装置30の装置識別情報「A002」、通信先の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、及びP2P通信を確立することができる環境が整った旨を含む応答パケットを構成し、その応答パケットをリレーサーバ60に送信する。
- [0102] (ステップS411)リレーサーバ60の通信部61は、情報処理装置30から送信された応答パケットを受信すると、ステップS404の場合と同様にして、そのパケットを通信処理装置2に転送する。通信処理装置2は、そのパケットをアドレス変換し、情報処理装置10に送信する。情報処理装置10の通信部23は、その応答パケットを受信する。
- [0103] (ステップS412)通信部23は、通信元の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、通信先の情報処理装置30の装置識別情報「A002」、及び応答パケットを受信した旨を含む確認パケットを構成し、その確認パケットをリレーサーバ60に送信する。
- [0104] (ステップS413)リレーサーバ60の通信部61は、ステップS402と同様にして、その確認パケットを情報処理装置30に転送する。その確認パケットは、情報処理装置30の通信部34で受信される。
- [0105] (ステップS414)返信パケット送信部33は、バブルパケット送信ポート受付部32で受信された通信要求パケットに含まれるアドレス、及びバブルパケット送信ポートに、返信パケットを送信する。その返信パケットは、通信処理装置2においてアドレス変換され、情報処理装置10に送信される。情報処理装置10の通信部23は、その返信パ

ケットを受信する。その後、情報処理装置10の通信部23が、送信先情報受付部11が受信した送信先情報に含まれるアドレス、及び受信ポートにパケットを送信することによって、図7のステップS104のP2P通信が開始される。

[0106] 次に、本実施の形態1による情報処理システムの動作について、具体例を用いて説明する。この具体例では、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信方法を変更する場合(具体例1)、及び通信処理装置2の種類に関わらず、所定の方法で検出用パケットを送信することにより、結果として、通信処理装置2の種類に応じた検出用パケットの送信となる場合(具体例2)について説明する。

[0107] [具体例1]

この具体例では、検出用パケット送信部16が、種類判断部15によって判断された通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信を行う場合について説明する。

[0108] まず、通信処理装置2の種類がコーン系、あるいはポートリ्यूズである場合の図12のフローチャートのステップS405における処理について、図14のフローチャートを用いて説明する。

[0109] (ステップS501) 検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のあるポートから検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信される。

[0110] (ステップS502) 第1のサーバ40の検出用ポート情報送信部44は、検出用パケット受信部43で受信された検出用パケットのヘッダから、検出用パケットの送信元のアドレス、及びポート番号を取得する。そして、検出用ポート情報送信部44は、そのアドレスとポート番号とを含む検出用ポート情報を構成し、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する。その検出用ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信され、検出用ポート情報受付部20で受信される。

[0111] (ステップS503) バブルパケット送信部12は、ステップS501の検出用パケットの送信で用いた情報処理装置10のポートから、送信先情報受付部11が受信した送信先情報の示すアドレス、ポート番号にバブルパケットを送信する。

- [0112] 次に、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合の図12のフローチャートのステップS405における処理について、図15のフローチャートを用いて説明する。
- [0113] (ステップS601)検出用パケット送信部16は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートから、検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信される。
- [0114] (ステップS602)第1のサーバ40の検出用ポート情報送信部44は、検出用パケット受信部43で受信された検出用パケットのヘッダから、検出用パケットの送信元のアドレス、及びポート番号を取得する。そして、検出用ポート情報送信部44は、そのアドレスとポート番号とを含む検出用ポート情報を構成し、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する。その検出用ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信され、検出用ポート情報受付部20で受信される。
- [0115] (ステップS603)バブルパケット送信部12は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートから、送信先情報受付部11が受信した送信先情報の示すアドレス、ポート番号にバブルパケットを送信する。
- [0116] (ステップS604)検出用パケット送信部16は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートから、検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信される。
- [0117] (ステップS605)第1のサーバ40の検出用ポート情報送信部44は、ステップS602と同様に、検出用ポート情報を構成し、送信する。その検出用ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信され、検出用ポート情報受付部20で受信される。
- [0118] なお、ステップS601、S603、S604におけるパケットの送信は、連続して行われるものとする。すなわち、ステップS601、S603、S604の検出用パケット、及びバブルパケットの送信は、できるだけ短い送信間隔で行われるものとする。ポート幅検出用パケットが送信される間に、通信処理装置2のローカル側に接続されている他の機器から送信されたパケットに対して、通信処理装置2において新たなポート割り当てが行われた場合には、バブルパケット送信ポートの位置の検出を的確に行うことができ

ないからである。

- [0119] このように、この具体例では、検出用パケット送信部16は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、検出用パケット送信ポートがバブルパケット送信ポートと同一となり、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが異なるように検出用パケットを送信する。
- [0120] 次に、この具体例における情報処理装置間でのP2P通信を確立する処理について、通信処理装置2の種類がコーン系である場合、シンメトリック系である場合、ポートリユーズである場合のそれぞれについて説明する。
- [0121] まず、通信処理装置2の種類がコーン系である場合について説明する。種類判断パケット送信部13は情報処理装置10のポート番号「10000」のポート(以下、このポートを「ポート10000」と呼ぶことにする。他のポートについても同様であるとする)から第1のサーバ40のポート12000に種類判断パケットを送信する(ステップS201)。その種類判断パケットは、通信処理装置2のポート15000を通過して第1のサーバ40の種類判断パケット受信部41で受信されたとする。種類判断ポート情報送信部42は、種類判断パケット受信部41による種類判断パケットの受信に応じて、ポート番号「15000」を示す種類判断ポート情報を含むパケットを通信処理装置2のポート15000に送信する(ステップS202)。その種類判断ポート情報を含むパケットは、通信処理装置2でアドレス変換され、情報処理装置10の種類判断ポート情報受付部14で受信される。
- [0122] 次に、種類判断パケット送信部13は、情報処理装置10のポート9500から第1のサーバ40のポート12000に種類判断パケットを送信する(ステップS203)。その種類判断パケットは、通信処理装置2のポート15001を通過して種類判断パケット受信部41で受信されたとする。種類判断ポート情報送信部42は、ポート番号「15001」を示す種類判断ポート情報を含むパケットを通信処理装置2のポート15001に送信する(ステップS204)。その種類判断ポート情報を含むパケットは、通信処理装置2でアドレス変換され、情報処理装置10の種類判断ポート情報受付部14で受信される。
- [0123] 次に、種類判断パケット送信部13は、情報処理装置10のポート10000から、第2のサーバ50のポート12001に種類判断パケットを送信する(ステップS205)。その種

種類判断 packets は、通信処理装置2のポート15000を通過して第2のサーバ50の種類判断 packets 受信部51で受信されたとする。種類判断 ports 情報送信部52は、ポート番号「15000」を示す種類判断 ports 情報を含む packets を通信処理装置2のポート15000に送信する(ステップS206)。その種類判断 ports 情報を含む packets は、通信処理装置2でアドレス変換され、情報処理装置10の種類判断 ports 情報受付部14で受信される。その後、種類判断部15は、種類判断 packets の送信された情報処理装置10のポート番号「10000」、「9500」と、その種類判断 packets の通過した通信処理装置2のポート番号「15000」、「15001」とが一致しないが、第1のサーバ40に送信された種類判断 packets の通過した通信処理装置2のポート番号「15000」と、第2のサーバ50に送信された種類判断 packets の通過した通信処理装置2のポート番号「15000」とが一致するため、通信処理装置2の種類がコーン系であると判断する(ステップS207)。そして、種類判断部15は、通信処理装置2の種類がコーン系である旨を検出用 packets 送信部16、バブル packets 送信 ports 検出部21に渡す。

- [0124] ポート幅検出用 packets 送信部17は、情報処理装置10のポート10001から、第1のサーバ40のポート13000にポート幅検出用 packets を送信する(ステップS301)。そのポート幅検出用 packets は、通信処理装置2のポート15002を通過して、第1のサーバ40のポート幅検出用 packets 受信部45で受信されたとする。ポート幅検出用 ports 情報送信部46は、ポート番号「15002」を示すポート幅検出用 ports 情報を含む packets を、通信処理装置2のポート15001に送信する(ステップS302)。そのポート幅検出用 ports 情報を含む packets は、通信処理装置2でアドレス変換され、情報処理装置10のポート幅検出用 ports 情報受付部18で受信される。同様にして、情報処理装置10のポート10002、10003からもそれぞれポート幅検出用 packets が送信され、第1のサーバ40から、ポート番号「15003」、「15004」を示すポート幅検出用 ports 情報を含む packets がそれぞれ送信され、ポート幅検出用 ports 情報受付部18で受信されたとする(ステップS303～S306)。その後、ポート幅検出部19は、ポート幅検出用 packets の通過した通信処理装置2のポート番号が、15002、15003、15004であるため、通信処理装置2のポート幅「1」を検出する(ステップS307)。

- [0125] 次に、情報処理装置10の通信部23は、送信先情報を送信する旨の要求を含む通信要求パケットを構成し、その通信要求パケットをリレーサーバ60に送信する(ステップS401)。その通信要求パケットは、リレーサーバ60を介して、情報処理装置30に送信される(ステップS402)。なお、データリレーについては、図12のフローチャートを用いて詳細に説明したため、この具体例では、リレーされるパケットに通信元の情報処理装置10の装置識別情報「A001」、及び通信先の情報処理装置30の装置識別情報「A002」などが含まれる旨の説明や、リレーサーバ60におけるデータリレーの処理に関する説明を省略する。
- [0126] 情報処理装置30の通信部34は、情報処理装置10から送信された通信要求パケットを受信し、送信先情報送信部31に送信先情報を送信する旨の指示を渡す。すると、送信先情報送信部31は、あらかじめ設定されている送信ポートのポート番号「20000」、受信ポートのポート番号「20001」、情報処理装置30のアドレス「202. 132. 10. 6」を含む送信先情報を含む送信先情報パケットを構成し、その送信先情報パケットをリレーサーバ60に送信する(ステップS403)。その送信先情報パケットは、リレーサーバ60を介して、情報処理装置10に送信される(ステップS404)。その送信先情報パケットは、情報処理装置10の送信先情報受付部11で受信され、その送信先情報パケットに含まれる送信先情報がバブルパケット送信部12及び通信部23に渡される。バブルパケット送信部12及び通信部23は、その送信先情報を図示しない記録媒体において保持しておく。
- [0127] 通信処理装置2の種類がコーン系であると種類判断部15によって判断されているため、この後、検出用パケット送信部16等は、図14のフローチャートで示されるようにバブルパケットや検出用パケットの送信を行う(ステップS405)。その処理について、図16を用いて説明する。
- [0128] まず、検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のポート10100から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS501)。その検出用パケットに対して、通信処理装置2においてポート15005が割り当てられたとする。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「20

2. 224. 135. 10」と、ポート番号「15005」とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報 packets を構成して、検出用 packets 受信部43が受信した検出用 packets の送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS502)。その検出用ポート情報 packets は、通信処理装置2のポート15005を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。そして、検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブル packets 送信ポート検出部21に渡され、検出用ポート情報がバブル packets 送信ポート検出部21で保持される。

[0129] 次に、バブル packets 送信部12は、検出用 packets の送信された情報処理装置10のポート10100から、バブル packets を送信する(ステップS503)。このバブル packets の送信先は、送信先情報受付部11が受信した送信先情報 packets に含まれる情報処理装置30のアドレス、送信ポート20000である。

[0130] その後、バブル packets 送信ポート検出部21は、通信処理装置2の種類がコーン系であるため、バブル packets 送信ポートの位置を検出可能であると判断し(ステップS407)、検出用 packets の通過した通信処理装置2のポート15005をバブル packets 送信ポートとして検出する(ステップS407)。

[0131] 出力部22は、バブル packets 送信ポート検出部21によって検出されたバブル packets 送信ポートのポート番号「15005」、及び検出用ポート情報受付部20が受信した検出用ポート情報 packets に含まれる通信処理装置2のグローバル側のアドレス「202. 224. 135. 10」を含む通信要求 packets を構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置30に送信する(ステップS408、S409)。その通信要求 packets は、バブル packets 送信ポート受付部32で受信される。そして、情報処理装置30からは、P2P通信を確立することができる環境が整った旨を含む応答 packets が、リレーサーバ60を介して情報処理装置10に送信される(ステップS410、S411)。その応答 packets は、情報処理装置10の通信部23で受信され、通信部23は、応答 packets を受信した旨を含む確認 packets を構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置30に送信する(ステップS412、S413)。その確認 packets は、情報処理装置30の通信部34で受信される。そして、返信 packets 送信部33は、バブル packets 送信ポート受付部3

2で受信された通信要求パケットに含まれるアドレス、及びバブルパケット送信ポートに、送信ポート20000から返信パケットを送信する(ステップS414)。その返信パケットは、通信処理装置2のバブルパケット送信ポート15005を介して情報処理装置10に送信され、通信部23で受信される。その後、情報処理装置10の通信部23が情報処理装置30の受信ポート20001にパケットを送信することによって、情報処理装置10と、情報処理装置30との間で、リレーサーバ60を介さないP2P通信が行われる(ステップS104)。

[0132] 次に、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合について説明する。種類判断パケット送信部13は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合と同様に、第1のサーバ40、及び第2のサーバ50に種類判断パケットを送信したとする。その結果、情報処理装置10のポート10000から第1のサーバ40に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート15000を通過したとする。また、情報処理装置10のポート9500から第1のサーバ40に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート15001を通過したとする。また、情報処理装置10のポート10000から第2のサーバ50に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート15002を通過したとする。同じポート10000から第1のサーバ40、及び第2のサーバ50に送信された種類判断パケットが、通信処理装置2の異なるポートを介してそれぞれ送信されているため、種類判断部15は、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であると判断する(ステップS207)。そして、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である旨を検出用パケット送信部16、バブルパケット送信ポート検出部21に渡す。

[0133] なお、ポート幅検出用パケット送信部17がポート幅検出用パケットを送信し、通信処理装置2のポート幅を検出する動作については、通信処理装置2の種類がコーン系である場合と同様であり、その説明を省略する。この場合にも、通信処理装置2のポート幅「1」が検出されたものとする。

[0134] 次に、情報処理装置10の通信部23は、送信先情報を送信する旨の要求を含む通信要求パケットを構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置30に送信する(ステップS401、S402)。その通信要求パケットは、情報処理装置30の通信部34で受信される。その通信要求パケットの受信に応じて、送信先情報送信部31は、あらかじめ

め設定されている送信ポートのポート番号「20000」、受信ポートのポート番号「20001」、情報処理装置30のアドレス「202. 132. 10. 6」を含む送信先情報を含む送信先情報パケットを構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置10に送信する(ステップS403、S404)。その送信先情報パケットは、情報処理装置10の送信先情報受付部11で受信され、その送信先情報パケットに含まれる送信先情報がバブルパケット送信部12及び通信部23に渡される。バブルパケット送信部12及び通信部23は、その送信先情報を図示しない記録媒体において保持しておく。

[0135] 通信処理装置2の種類がシンメトリック系であると種類判断部15によって判断されているため、この後、検出用パケット送信部16等は、図15のフローチャートで示されるようにバブルパケットや検出用パケットの送信を行う(ステップS405)。その処理について、図17を用いて説明する。

[0136] まず、検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のポート10100から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS601)。そのポート10100は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートである。その検出用パケットに対して、通信処理装置2においてポート15005が割り当てられたとする。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「202. 224. 135. 10」と、ポート番号「15005」とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報パケットを構成して、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS602)。その検出用ポート情報パケットは、通信処理装置2のポート15005を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。そして、その検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブルパケット送信ポート検出部21に渡され、その検出用ポート情報がバブルパケット送信ポート検出部21で保持される。

[0137] 次に、バブルパケット送信部12は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポート10101から、バブルパケットを送信する(ステップS603)。このバブルパケットの送信先は、送信先情報受付部11が受信した送信先情報パケットに含まれる情報

処理装置30のアドレス「202. 132. 10. 6」、送信ポート20000である。そのバブルパケットに対して、通信処理装置2においてポート15006が割り当てられたとする。

[0138] その後、検出用パケット送信部16は、再度、情報処理装置10において新たに割り当てられたポート10102から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS604)。その検出用パケットに対して、通信処理装置2においてポート15007が割り当てられたとする。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「202. 224. 135. 10」と、ポート番号「15007」とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報パケットを構成して、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS605)。その検出用ポート情報パケットは、通信処理装置2のポート15007を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。そして、その検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブルパケット送信ポート検出部21に渡され、その検出用ポート情報がバブルパケット送信ポート検出部21で保持される。

[0139] その後、バブルパケット送信ポート検出部21は、保持している2個の検出用ポート情報の示す2個のポート番号の差が、ポート幅検出部19によって検出された通信処理装置2のポート幅「1」の2倍であるかどうか判断する。この場合は、2倍であるので、バブルパケット送信ポートを検出可能であると判断し、バブルパケット送信ポートのポート番号を、検出用ポート情報の示す2個のポート番号「15005」、「15007」の真ん中のポート番号「15006」であると検出する(ステップS407)。その後、情報処理装置10から通信要求パケットが送信され、情報処理装置30から応答パケットが送信され、情報処理装置10から確認パケットが送信され、情報処理装置30から返信パケットが送信されることなどによって、情報処理装置10と、情報処理装置30との間でP2P通信が確立される。このP2P通信が確立される処理は、通信処理装置2がコーン系である場合の説明と同様であり、その説明を省略する。

[0140] なお、上記説明では、第1のサーバ40から送信された検出用ポート情報の示す2

個のポート番号の差が、ポート幅検出部19によって検出された通信処理装置2のポート幅の2倍である場合について説明したが、2倍でない場合、例えば、一方の検出用ポート情報の示すポート番号が「15005」であり、他方の検出用ポート情報の示すポート番号が「15008」である場合には、バブルパケットがポート番号「15006」のポートを通過したのか、あるいは、ポート番号「15007」のポートを通過したのかを判断することができない。このため、バブルパケット送信ポート検出部21は、バブルパケット送信ポートを検出できないと判断し、バブルパケット送信部12、及び検出用パケット送信部16に、バブルパケット、及び検出用パケットを再度送信する旨の指示を渡す。そして、検出用パケット、及びバブルパケットの送信が再度行われる。ここで、検出用パケット、及びバブルパケットを再度送信する場合には、それらのパケットは、通信処理装置2において新たに割り当てられるポートを介して送信されるものとする。そのためには、例えば、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートから、それらのパケットを送信すればよい。

[0141] 次に、通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合について説明する。種類判断パケット送信部13は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合と同様に、第1のサーバ40、及び第2のサーバ50に種類判断パケットを送信したとする。その結果、情報処理装置10のポート10000から第1のサーバ40に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート10000を通過したとする。また、情報処理装置10のポート9500から第1のサーバ40に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート9500を通過したとする。また、情報処理装置10のポート10000から第2のサーバ50に送信された種類判断パケットは、通信処理装置2のポート10000を通過したとする。情報処理装置10から第1のサーバ40に送信された2個の種類判断パケットについて、送信元の情報処理装置10のポートのポート番号と、その種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号とがそれぞれ等しいため、種類判断部15は、通信処理装置2の種類がポートリユーズであると判断する(ステップS207)。そして、通信処理装置2の種類がポートリユーズである旨を検出用パケット送信部16、バブルパケット送信ポート検出部21に渡す。

[0142] なお、ポート幅検出用パケット送信部17がポート幅検出用パケットを送信し、通信

処理装置2のポート幅を検出する動作については、通信処理装置2の種類がコーン系である場合と同様であり、その説明を省略する。この場合にも、通信処理装置2のポート幅「1」が検出されたものとする。ここで、通信処理装置2の種類がポートリ्यूズである場合には、そのポート割り当てルールの性質上、通信処理装置2のポート幅は「1」となる。

[0143] 次に、情報処理装置10の通信部23は、送信先情報を送信する旨の要求を含む通信要求パケットを構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置30に送信する(ステップS401、S402)。その通信要求パケットは、情報処理装置30の通信部34で受信される。その通信要求パケットの受信に応じて、送信先情報送信部31は、あらかじめ設定されている送信ポートのポート番号「20000」、受信ポートのポート番号「20001」、情報処理装置30のアドレス「202. 132. 10. 6」を含む送信先情報を含む送信先情報パケットを構成して、リレーサーバ60を介して情報処理装置10に送信する(ステップS403、S404)。その送信先情報パケットは、情報処理装置10の送信先情報受付部11で受信され、その送信先情報パケットに含まれる送信先情報がバブルパケット送信部12及び通信部23に渡される。バブルパケット送信部12及び通信部23は、その送信先情報を図示しない記録媒体において保持しておく。

[0144] 通信処理装置2の種類がポートリ्यूズであると種類判断部15によって判断されているため、この後、検出用パケット送信部16等は、図14のフローチャートで示されるようにバブルパケットや検出用パケットの送信を行う(ステップS405)。その処理について、図18を用いて説明する。

[0145] まず、検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のポート10100から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS501)。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「202. 224. 135. 10」と、ポート番号「10100」とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報パケットを構成して、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS502)。その検出用ポート情報パケットは、通信処理装置2のポート10100

を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。そして、検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブルパケット送信ポート検出部21に渡され、検出用ポート情報がバブルパケット送信ポート検出部21で保持される。

[0146] 次に、バブルパケット送信部12は、同じくポート10100から、バブルパケットを送信する(ステップS503)。このバブルパケットの送信先は、送信先情報受付部11が受信した送信先情報パケットに含まれる情報処理装置30のアドレス、送信ポート20000である。そのバブルパケットも、検出用パケットと同様に通信処理装置2のポート10100を通過する。

[0147] その後、バブルパケット送信ポート検出部21は、第1のサーバ40から送信された検出用ポート情報の示すポート番号が、検出用パケットの送信された情報処理装置10のポートのポート番号と等しいかどうか判断する。この場合には、両者が等しいため、バブルパケット送信ポートの位置を検出可能であると判断する(ステップS406)。そして、バブルパケット送信ポート検出部21は、検出用パケットの通過した通信処理装置2のポート10100をバブルパケット送信ポートとして検出する(ステップS407)。その後、情報処理装置10と、情報処理装置30との間でP2P通信が開始されるまでの処理は、通信処理装置2がコーン系である場合の説明と同様であり、その説明を省略する。

[0148] なお、バブルパケット送信ポート検出部21は、第1のサーバ40から送信された検出用ポート情報の示すポート番号が、検出用パケットの送信された情報処理装置10のポートのポート番号と異なる場合には、バブルパケット送信ポートの位置の検出を行うことができないと判断し、検出用パケットの送信と、バブルパケットの送信とを再度行う旨の指示をバブルパケット送信部12、及び検出用パケット送信部16に渡す。

[0149] このように、検出用パケット送信部16は、通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合には、検出用パケットを送信する情報処理装置10のポート(このポートを「第1のポート」と呼ぶことにする)の位置と、その検出用パケットが通過した通信処理装置2のポート(このポートを「第2のポート」と呼ぶことにする)の位置とが一致するまで、それまでに検出用パケットの送信で用いた情報処理装置10のポートとは異なるポー

トから検出用パケットを送信する。そして、バブルパケット送信部12は、第1のポートの位置と第2のポートの位置とが一致した場合における第1のポートからバブルパケットを送信することになる。

[0150] すなわち、この具体例で説明したように、第1のポートの位置と、第2のポートの位置とが等しくなるまで、検出用パケットの送信と、バブルパケットの送信とを繰り返してもよく、あるいは、第1のポートの位置と、第2のポートの位置とが等しくなるまで、検出用パケットの送信のみを繰り返し、両者が等しくなった後に、両者が等しい検出用パケットを送信した情報処理装置10のポートから、バブルパケットを送信するようにしてもよい。

[0151] ここで、通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合に、なぜ、検出用パケットの送信された情報処理装置10のポートのポート番号と、その検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号とが異なることがあるのかについて簡単に説明する。図19で示されるように、通信処理装置2のローカル側に情報処理装置10以外の情報処理装置3が存在する場合に、情報処理装置10が検出用パケットをポート10100から送信するよりも以前に、情報処理装置3がポート10100から何らかのパケットを送信していたとする。その場合には、その情報処理装置3から送信されたパケットに対して、通信処理装置2においてポート10100が割り当てられることになる。したがって、情報処理装置10が検出用パケットを送信したときには、すでに通信処理装置2におけるポート10100は使用されているため、通信処理装置2は、他のポート、例えば、ポート10101を情報処理装置10から送信された検出用パケットに割り当てることになる。したがって、このような場合には、通信処理装置2の種類がポートリユーズであったとしても、検出用パケットの送信された情報処理装置10のポートのポート番号と、その検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号とが異なることになる。

[0152] なお、図19で説明した通信処理装置2の送信ポート割り当てルールは一例である。例えば、情報処理装置3のポート10100から第1のサーバ40のポート14000に何らかのパケットが送信された場合には、情報処理装置10のポート10100から第1のサーバ40のポート14000に送信された検出用パケットに対して、通信処理装置2のポ

ート10100以外のポートが割り当てられるが、情報処理装置3のポート10100から第1のサーバ40のポート14000以外のポート、あるいは、第1のサーバ40以外の装置に何らかのパケットが送信された場合には、情報処理装置10のポート10100から送信された検出用パケットに対して、通信処理装置2のポート10100が割り当てられる、という送信ポート割り当てルールもありうる。この場合であっても、情報処理装置3が第1のサーバ40のポート14000に、情報処理装置3のポート10100からパケットを送信している場合には、情報処理装置10のポート10100から送信された検出用パケットに、ポート10100以外のポートが通信処理装置2において割り当てられることになる。

[0153] また、この具体例では、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、検出用パケット送信部16が、バブルパケットが送信される前に、バブルパケットが送信される情報処理装置10のポートと同じポートを用いて検出用パケットを送信すると説明したが、検出用パケット送信部16は、バブルパケットが送信された後に、検出用パケットを送信してもよい。すなわち、検出用パケット送信部16は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合に、バブルパケットの送信の前、あるいは後に、情報処理装置10におけるバブルパケットが送信されるポートと同じポートを用いて検出用パケットを送信してもよい。

[0154] また、この具体例では、通信処理装置2の種類がコーン系である場合に、バブルパケットと検出用パケットとが連続して送信されると説明したが、バブルパケットの送信時点と、検出用パケットの送信時点とは、時間的に離れていてもよい。ただし、通信処理装置2によっては、例えば、情報処理装置10のポート10100から送信された検出用パケットがポート15005を通過してから、所定の時間が経過すると、その後に情報処理装置10のポート10100から送信されたパケットに対して、ポート15005以外のポートが割り当てられることがある。その所定の時間のことをポート維持時間と呼ぶ。したがって、バブルパケットの送信時点と、検出用パケットの送信時点とが時間的に離れている場合であっても、そのポート維持時間以内であることが好ましい。

[0155] また、この具体例では、検出用パケット送信部16が、通信処理装置2の種類がシメトリック系である場合に、バブルパケットの送信の前、及び送信の後に検出用パケッ

トを連続して送信する場合について説明したが、検出用パケットの送信と、バブルパケットの送信とは連続していなくてもよい。例えば、図20で示されるように、情報処理装置10は、検出用パケット、バブルパケット、その他のパケット、検出用パケットを、その順番で連続して送信し、検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号と、通信処理装置2のポート幅とを知ることができれば、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができる。ここで、「その他のパケット」とは、検出パケットでもなく、バブルパケットでもないパケットであり、情報処理装置10もしくは情報処理装置10に連携した図示しない情報処理装置が何らかの目的で送信するパケットである。例えば、図20において、ポートP301のポート番号が「15005」であり、ポートP302のポート番号が「15008」であり、通信処理装置2のポート幅が「1」であれば、バブルパケット送信ポートP303のポート番号は、「15006」であると検出することができる。

[0156] また、この具体例では、検出用パケット送信部16が、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、検出用パケットの通過する通信処理装置2のポートがバブルパケット送信ポートと同一となり、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、検出用パケットの通過する通信処理装置2のポートと、バブルパケット送信ポートとが異なるように検出用パケットを送信する場合について説明したが、通信処理装置2の種類がコーン系である場合にも、検出用パケット送信部16は、2以上の検出用パケットを送信し、その2以上の検出用パケットのうち、少なくとも1個の検出用パケットに関する検出用パケット送信ポートがバブルパケット送信ポートと異なってもよい。すなわち、検出用パケット送信部16は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、少なくとも1個の検出用パケットの通過する通信処理装置2のポートがバブルパケット送信ポートと同一となり、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、検出用パケットの通過する通信処理装置2のポートと、バブルパケット送信ポートとが異なるように検出用パケットを送信してもよい。

[0157] また、この具体例では、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であれば、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートを用いて検出用パケットを送信する場合について説明したが、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であれば、2個の検出用パケットの送信先のアドレス及びポート番号をそれぞれ異なるものとすることに

よって、その2個の検出用パケットの送信において割り当てられる通信処理装置2のポートが異なるものとなるため、2個の検出用パケットを情報処理装置10の同一のポートから送信し、その2個の検出用パケットの送信先のアドレス及びポート番号をそれぞれ異なるものとしてもよい。その場合には、第1のサーバ40以外にも、検出用パケットを受信するサーバ等が存在するものとする。

[0158] [具体例2]

この具体例では、通信処理装置2の種類に関わらず、所定の方法で検出用パケットを送信することにより、結果として、通信処理装置2の種類に応じた検出用パケットの送信となる場合について説明する。すなわち、検出用パケット送信部16は、バブルパケットの送信の前後に、それぞれ異なるポートから検出用パケット送信するものである。ただし、検出用パケット送信部16は、バブルパケットの送信の前に送信する検出用パケットを、バブルパケット送信部12がバブルパケットを送信するポートと同じポートから送信するものとする。まず、図12のフローチャートのステップS405における処理について、図21のフローチャートを用いて説明する。

[0159] (ステップS701) 検出用パケット送信部16は、情報処理装置10において新たに割り当てられたポートから、検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信される。

[0160] (ステップS702) 第1のサーバ40の検出用ポート情報送信部44は、検出用パケット受信部43で受信された検出用パケットのヘッダから、検出用パケットの送信元のアドレス、及びポート番号を取得する。そして、検出用ポート情報送信部44は、そのアドレスとポート番号とを含む検出用ポート情報を構成し、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する。その検出用ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信され、検出用ポート情報受付部20で受信される。

[0161] (ステップS703) バブルパケット送信部12は、ステップS701において検出用パケットの送信された情報処理装置10のポートから、送信先情報受付部11が受信した送信先情報の示すアドレス、ポート番号にバブルパケットを送信する。

[0162] (ステップS704) 検出用パケット送信部16は、情報処理装置10において新たに割

り当てられたポートから、検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。すなわち、ステップS701での検出用パケットの送信で用いた情報処理装置10のポートとは異なるポートから検出用パケットを送信する。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信される。

[0163] (ステップS705)第1のサーバ40の検出用ポート情報送信部44は、ステップS702と同様に、検出用ポート情報を構成し、送信する。その検出用ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置10に送信され、検出用ポート情報受付部20で受信される。

[0164] 次に、この具体例における情報処理装置間でP2P通信を確立する処理について図22を参照しながら説明する。なお、通信処理装置2の種類を判断する処理については、具体例1と同様であり、その説明を省略する。また、この具体例では、ステップS301～S307までのポート幅を検出する処理と、ステップS405のバブルパケット、検出用パケットを送信する処理とを一体として行う場合について説明する。したがって、まず、情報処理装置10と、情報処理装置30との間で、リレーサーバ60を介した通信が行われ、情報処理装置30から情報処理装置10に、送信先情報が送信される(ステップS401～S404)。この処理は、具体例1と同様であり、その説明を省略する。送信先情報の内容も、具体例1と同様であるとする。また、通信処理装置2の種類がコーン系、あるいはシンメトリック系である場合についてまず説明し、最後に、通信処理装置2の種類がポートリ्यूズである場合について説明するものとする。

[0165] まず、ポート幅検出用パケット送信部17は、情報処理装置10のポート10100から、第1のサーバ40のポート14000にポート幅検出用パケットを送信する(ステップS301)。そのポート幅検出用パケットは、通信処理装置2のポート15002を通過して第1のサーバ40のポート幅検出用パケット受信部45で受信されたとする。ポート幅検出用ポート情報送信部46は、ポート番号「15002」を示すポート幅検出用ポート情報を含むパケットを通信処理装置2のポート15001に送信する(ステップS302)。そのポート幅検出用ポート情報を含むパケットは、通信処理装置2でアドレス変換され、情報処理装置10のポート幅検出用ポート情報受付部18で受信される。同様にして、情報処理装置10のポート10002からもポート幅検出用パケットが送信され、第1のサー

バ40から、ポート番号「15003」を示すポート幅検出用ポート情報を含むパケットが送信され、ポート幅検出用ポート情報受付部18で受信されたとする(ステップS303、S304)。

[0166] その後、検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のポート10102から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS701)。なお、この検出用パケットは、ポート幅検出用パケットを兼ねている。その検出用パケットに対して、通信処理装置2においてポート15004が割り当てられたとする。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「202. 224. 135. 10」と、ポート番号「15004」とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報パケットを構成して、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS702)。その検出用ポート情報パケットは、通信処理装置2のポート15004を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。検出用ポート情報受付部20は、その受信した検出用ポート情報パケットに含まれるポート番号「15004」をポート幅検出用ポート情報受付部18に渡す。その結果、ポート幅検出部19は、ポート幅検出用パケットの通過した通信処理装置2のポート番号「15002」、「15003」、「15004」を知ることができ、通信処理装置2のポート幅「1」を検出する(ステップS307)。また、検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブルパケット送信ポート検出部21に渡され、検出用ポート情報がバブルパケット送信ポート検出部21で保持される。

[0167] バブルパケット送信部12は、検出用パケットの送信された直後に、検出用パケットの送信された情報処理装置10のポート10102から、バブルパケットを送信する(ステップS703)。このバブルパケットの送信先は、送信先情報受付部11が受信した送信先情報パケットに含まれる情報処理装置30のアドレス、送信ポート20000である。なお、そのバブルパケットに対して、通信処理装置2のポートP401が割り当てられたものとする。このポートP401は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、ポート15004であり、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、ポート1

5005である。

[0168] その後、検出用パケット送信部16は、情報処理装置10のポート10103から、検出用パケットを第1のサーバ40のポート14000に送信する(ステップS704)。その検出用パケットに対して、通信処理装置2においてポートP402が割り当てられたとする。このポートP402は、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、ポート15005であり、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、ポート15006である。その検出用パケットは、第1のサーバ40の検出用パケット受信部43で受信され、検出用ポート情報送信部44は、その検出用パケットのヘッダから、送信元のアドレス「202. 224. 135. 10」と、ポートP402のポート番号とを取得して、それらを含む検出用ポート情報を構成し、その検出用ポート情報を含む検出用ポート情報パケットを構成して、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する(ステップS705)。その検出用ポート情報パケットは、通信処理装置2のポートP402を介して、情報処理装置10に送信され、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20で受信される。そして、検出用ポート情報が検出用ポート情報受付部20からバブルパケット送信ポート検出部21に渡され、検出用ポート情報がバブルパケット送信ポート検出部21で保持される。

[0169] バブルパケット送信ポート検出部21は、種類判断部15によって判断された通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、バブルパケット送信ポートの位置を検出可能であると判断し(ステップS406)、ポート15004をバブルパケット送信ポートとして検出する(ステップS407)。

[0170] 一方、種類判断部15によって判断された通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、バブルパケット送信ポート検出部21は、ポートP402のポート番号と、ポート番号15004との差がポート幅「1」の2倍であるかどうか判断し、2倍であればバブルパケット送信ポートを検出可能であると判断し、2倍でなければバブルパケット送信ポートを検出できないと判断して、バブルパケット送信部12、及び検出用パケット送信部16に、バブルパケット、及び検出用パケットをそれぞれ再度送信するように指示し、バブルパケット、及び検出用パケットの送信が繰り返される。この場合には、ポートP402のポート番号が「15006」であるとする、バブルパケット送信ポート検出

部21は、バブル packets 送信ポートを検出可能であると判断し、ポート15005をバブル packets 送信ポートとして検出する(ステップS407)。

[0171] 通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合には、図23で示されるように、パケットの送信される情報処理装置10のポート番号と、そのパケットの通過する通信処理装置2のポート番号とが等しくなる。その結果、通信処理装置2の種類がコーン系である場合と同様にして、ポート10102がバブル packets 送信ポートとして検出される(ステップS407)。

[0172] その後、情報処理装置10と、情報処理装置30との間でP2P通信が開始されるまでの処理は、具体例1の説明と同様であり、その説明を省略する。

[0173] なお、この具体例では、検出用 packets 送信部16が、バブル packets の送信の前に送信する検出用 packets を、バブル packets 送信部12がバブル packets を送信するポートと同じポートから送信する場合について説明したが、検出用 packets 送信部16は、バブル packets の送信の後に送信する検出用 packets を、バブル packets 送信部12がバブル packets を送信するポートと同じポートから送信してもよい。この場合には、バブル packets の送信の前に送信する検出用 packets は、バブル packets 送信部12がバブル packets を送信するポートと異なるポートから送信されるものとする。このように、検出用 packets 送信部16は、バブル packets の送信の前、及び送信の後に、それぞれ異なるポートから検出用 packets 送信し、一方の検出用 packets を、バブル packets 送信部12がバブル packets を送信するポートと同じポートから送信するものとするものであればよい。

[0174] また、この具体例では、情報処理装置30の送信ポートと受信ポートとが異なる場合について説明したが、送信ポートと受信ポートとは同一のポートであってもよい。

[0175] また、この具体例では、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合に、バブル packets 送信ポートを2個の検出用 packets 送信ポートではさむことにより、厳密に検出する場合について説明したが、これは一例であって、例えば、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合であっても、検出用 packets をバブル packets の前後のいずれかに送信し、その検出用 packets の通過した検出用 packets 送信ポートからポート幅だけ離れたポートの位置を、バブル packets 送信ポートの位置として検出し

てもよい。例えば、図17で示される図において、2回目の検出用パケットを送信せず、1回目の検出用パケットの通過したポート15005からポート幅「1」だけ離れたポート15006をバブルパケット送信ポートとして検出してもよい。

[0176] 以上のように、本実施の形態1による情報処理システムによれば、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように検出用パケットを送信することによって、通信処理装置2の種類に関わらず、バブルパケット送信ポートの位置を正確に検出することができる。その結果、その検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報を用いて、情報処理装置間でのP2P通信を確実に確立することができる。

[0177] なお、本実施の形態1では、通信処理装置2の種類に関わらず、図12のフローチャートで示されるように通信要求パケットやバブルパケットなどを送信する場合について説明したが、通信処理装置2の種類に応じて、通信要求パケットやバブルパケットなどの送信順序を変更してもよい。例えば、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合には、図12で示されるようにパケットを送信し、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、図24のフローチャートで示されるようにパケットを送信してもよい。図24のフローチャートについて説明する。

[0178] (ステップS801)情報処理装置10の検出用パケット送信部16は、検出用パケットを第1のサーバ40に送信する。そして、情報処理装置10の検出用ポート情報受付部20は、第1のサーバ40から送信された検出用ポート情報を受信する。

[0179] (ステップS802)バブルパケット送信ポート検出部21は、検出用ポート情報受付部20が受信した検出用ポート情報に基づいて、その検出用ポート情報の示す検出用パケット送信ポートを、バブルパケット送信ポートとして検出する。

[0180] (ステップS803)出力部22は、ステップS401と同様に、通信要求パケットをリレーサーバ60に送信する。ただし、この通信要求パケットには、ステップS802で検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示すバブルパケット送信ポート情報が含まれている。

[0181] (ステップS804)リレーサーバ60は、ステップS402と同様に、通信要求パケットを転送する。

- [0182] (ステップS805) 情報処理装置30の通信部34は、ステップS403と同様に、送信先情報 packets を構成し、リレーサーバ60に送信する。
- [0183] (ステップS806) リレーサーバ60は、ステップS404と同様に、送信先情報 packets を、通信処理装置2を介して情報処理装置10に転送する。
- [0184] (ステップS807) バブル packets 送信部12は、ステップS801で検出用 packets が送信された情報処理装置10のポートと同一のポートから、バブル packets を送信する。そのバブル packets の送信先は、情報処理装置30から送信された送信先情報の示すアドレス、送信ポートである。
- [0185] (ステップS808) 通信部23は、P2P通信を確立することができる環境が整った旨を含む応答 packets を構成し、その応答 packets をリレーサーバ60に送信する。
- [0186] (ステップS809) リレーサーバ60は、その応答 packets を情報処理装置30に転送する。
- [0187] (ステップS810) 返信 packets 送信部33は、情報処理装置10から送信されたバブル packets 送信ポート情報の示すアドレス、バブル packets 送信ポートに、返信 packets を送信する。その後、情報処理装置10と、情報処理装置30との間において、P2P通信が開始されるのは、本実施の形態1で説明したとおりである。
- [0188] このように、バブル packets や検出 packets の送信の順序や方法には、ある程度の任意性がある。したがって、本実施の形態1、及び上記各具体例で説明した以外の方法であっても、通信処理装置2の種類に応じて、適切にバブル packets 送信ポートの位置を検出できるのであれば、その方法を用いてもよい。
- [0189] (実施の形態2)
- 本発明の実施の形態2による情報処理システム等について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態2による情報処理システム等は、情報処理装置ではなく、サーバにおいて通信処理装置の種類の判断や、ポート幅の検出、バブル packets 送信ポートの検出を行うものである。
- [0190] 本実施の形態2による情報処理システムの構成は、実施の形態1の図1において、情報処理装置10、第1のサーバ40、第2のサーバ50に代えて、それぞれ情報処理装置70、第1のサーバ80、第2のサーバ90を備える以外、実施の形態1の図1と同

様であるとし、情報処理装置70、第1のサーバ80、第2のサーバ90以外の説明を省略する。

- [0191] 図25は、本実施の形態2による情報処理装置70の構成を示すブロック図である。図25において、本実施の形態2による情報処理装置70は、送信先情報受付部11と、バブルパケット送信部12と、種類判断パケット送信部13と、検出用パケット送信部16と、ポート幅検出用パケット送信部17と、通信部23と、種類情報受付部71と、再送信指示受付部72と、バブルパケット送信ポート受付部73と、出力部74とを備える。なお、種類情報受付部71、再送信指示受付部72、バブルパケット送信ポート受付部73、出力部74以外の構成及び動作は、通信処理装置2の種類の判断、通信処理装置2のポート幅の検出、バブルパケット送信ポートの検出を第1のサーバ80で行う以外、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

- [0192] 種類情報受付部71は、通信処理装置2の種類を示す情報である種類情報を受け付ける。この種類情報は、例えば、通信処理装置2の種類がコーン系、シンメトリック系、ポートリユーズのいずれであるのかを示す情報である。なお、本実施の形態2では、検出用パケット送信部16は、その種類情報の示す通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信を行うものとする。すなわち、検出用パケット送信部16は、種類情報の示す通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信方法を変更するものとする。種類情報受付部71は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された種類情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された種類情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出された種類情報を受け付けてもよい。本実施の形態2では、種類情報受付部71が受け付ける種類情報は、種類判断パケット送信部13が送信した種類判断パケットに基づいて判断された結果である場合について説明するが、それに限定されるものではなく、種類情報受付部71が受け付ける種類情報は、例えば、通信処理装置2のマニュアル等に基づいてユーザによって判断された結果であってもよい。また、本実施の形態2では、種類情報受付部71は、通信回線を介して第1のサーバ80から送信された種類情報を受信するものとする。また、種類情報受付部71は、受け付けを行うためのデバイス(

例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、種類情報受付部71は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0193] 再送信指示受付部72は、再送信指示を受け付ける。ここで、再送信指示とは、バブルパケット、及び検出用パケットを再度送信する旨の指示である。バブルパケット送信部12、検出用パケット送信部16は、再送信指示受付部72が再送信指示を受け付けた場合に、バブルパケット、検出用パケットをそれぞれ再度送信する。バブルパケット送信部12、及び検出用パケット送信部16は、バブルパケット、及び検出用パケットを再度送信する場合に、実施の形態1での説明と同様に、通信処理装置2において新たに割り当てられるポートを介してそれらのパケットが送信されるようにする。例えば、バブルパケット送信部12、及び検出用パケット送信部16は、バブルパケット、及び検出用パケットを、それぞれ情報処理装置70において新たに割り当てられたポートから送信することによって、それらのパケットが、通信処理装置2において新たに割り当てられるポートを介して送信されるようにする。再送信指示受付部72は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された再送信指示を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された再送信指示を受信してもよい。本実施の形態2では、再送信指示受付部72は、通信回線を介して送信された再送信指示を受信するものとする。なお、再送信指示受付部72は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、再送信指示受付部72は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0194] バブルパケット送信ポート受付部73は、バブルパケット送信ポート情報を受け付ける。ここで、バブルパケット送信ポート情報とは、検出用パケット送信部16が送信した検出用パケットに基づいて検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報である。バブルパケット送信ポート受付部73は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力されたバブルパケット送信ポート情報を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信されたバブルパケット送

信ポート情報を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出されたバブルパケット送信ポート情報を受け付けてもよい。本実施の形態2では、バブルパケット送信ポート受付部73は、通信回線を介して送信されたバブルパケット送信ポート情報を受信するものとする。なお、バブルパケット送信ポート受付部73は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、バブルパケット送信ポート受付部73は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0195] 出力部74は、バブルパケット送信ポート受付部73が受け付けたバブルパケット送信ポート情報を出力する。ここで、この出力は、例えば、表示デバイス(例えば、CRTや液晶ディスプレイなど)への表示でもよく、所定の機器への通信回線を介した送信でもよく、プリンタによる印刷でもよく、スピーカによる音声出力でもよく、記録媒体への蓄積でもよい。本実施の形態2では、出力部74は、通信回線を介してバブルパケット送信ポート情報を送信するものとする。なお、出力部74は、出力を行うデバイス(例えば、表示デバイスやプリンタなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、出力部74は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは、それらのデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0196] なお、送信先情報受付部11、バブルパケット送信部12、種類判断パケット送信部13、検出用パケット送信部16、ポート幅検出用パケット送信部17、通信部23、種類情報受付部71、再送信指示受付部72、バブルパケット送信ポート受付部73、出力部74の任意の2以上の要素が通信に関するデバイスを有する場合に、それらは同一の手段であってもよく、あるいは別々の手段であってもよい。

[0197] 図26は、本実施の形態2による第1のサーバ80、及び第2のサーバ90の構成を示すブロック図である。図26において、本実施の形態2による第1のサーバ80は、種類判断パケット受信部41と、検出用パケット受信部43と、ポート幅検出用パケット受信部45と、種類判断部81と、種類情報送信部82と、バブルパケット送信ポート検出部83と、再送信指示送信部84と、バブルパケット送信ポート送信部85と、ポート幅検出部86とを備える。なお、種類判断パケット受信部41、検出用パケット受信部43、ポ一

ト幅検出用パケット受信部45の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

- [0198] 種類判断部81は、実施の形態1による種類判断部15と同様に、種類判断パケット受信部41が受信した種類判断パケットに基づいて、通信処理装置2の種類を判断する。ここで、「種類判断パケットに基づいて通信処理装置2の種類を判断する」とは、種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を用いて通信処理装置2の種類を判断する、という意味である。
- [0199] 種類情報送信部82は、種類判断部81が判断した通信処理装置2の種類を示す情報である種類情報を、通信処理装置2を介して情報処理装置70に送信する。なお、種類情報送信部82は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、種類情報送信部82と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、種類情報送信部82は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。
- [0200] バブルパケット送信ポート検出部83は、実施の形態1によるバブルパケット送信ポート検出部21と同様に、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットに基づいて、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。ここで、「検出用パケットに基づいてバブルパケット送信ポートの位置を検出する」とは、検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を用いてバブルパケット送信ポートの位置を検出する、という意味である。バブルパケット送信ポート検出部83は、種類判断部81が判断した通信処理装置2の種類に応じて、そのバブルパケット送信ポートの位置の検出を行う。
- [0201] 再送信指示送信部84は、バブルパケット送信ポート検出部83がバブルパケット送信ポートの位置を適切に検出できない場合に、再送信指示を、通信処理装置2を介して情報処理装置70に送信する。なお、再送信指示送信部84は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、再送信指示送信部84と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、再送信指示送信部84は、ハードウェア

アによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

- [0202] バブルパケット送信ポート送信部85は、バブルパケット送信ポート検出部83が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示すバブルパケット送信ポート情報を、通信処理装置2を介して情報処理装置70に送信する。なお、バブルパケット送信ポート送信部85は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、バブルパケット送信ポート送信部85と通信回線1との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、バブルパケット送信ポート送信部85は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。
- [0203] ポート幅検出部86は、実施の形態1によるポート幅検出部19と同様に、ポート幅検出用パケット受信部45が受信したポート幅検出用パケットに基づいて、通信処理装置2のポート幅を検出する。ここで、「ポート幅検出用パケットに基づいて通信処理装置2のポート幅を検出する」とは、ポート幅検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を用いて通信処理装置2のポート幅を検出する、という意味である。
- [0204] なお、種類判断パケット受信部41、検出用パケット受信部43、ポート幅検出用パケット受信部45、種類情報送信部82、再送信指示送信部84、バブルパケット送信ポート送信部85の任意の2以上の要素が通信に関するデバイスを有する場合に、それらは同一の手段であってもよく、あるいは別々の手段であってもよい。
- [0205] 本実施の形態2による第2のサーバ90は、種類判断パケット受信部51を備える。なお、種類判断パケット受信部51の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。種類判断パケット受信部51は、受信した種類判断パケットを、そのまま第1のサーバ80の種類判断部81に渡すものとする。第2のサーバ90は、種類判断パケット受信部51が受信した種類判断パケットを第1のサーバ80に渡すための構成要素、例えば、送信部等を備えてもよい。送信部によって種類判断パケットを第1のサーバ80に送信する場合には、種類判断パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置がわかるように、例えば、種類判断パケット受信部51が受信した種類判断パケットをそのままペイロードに含むパケットを構成して、第1のサーバ80に送信する

ものとする。

- [0206] 次に、本実施の形態2による情報処理システムの動作について、フローチャートを用いて説明する。図27は、本実施の形態2による情報処理装置70の動作を示すフローチャートである。
- [0207] (ステップS901)種類判断パケット送信部13は、複数の種類判断パケットを、通信処理装置2を介して第1のサーバ80に送信する。この処理の詳細については後述する。
- [0208] (ステップS902)種類情報受付部71は、種類情報を受け付けたかどうか判断する。そして、種類情報を受け付けた場合には、ステップS903に進み、そうでない場合には、種類情報を受け付けるまでステップS902の処理を繰り返す。
- [0209] (ステップS903)ポート幅検出用パケット送信部17は、ポート幅検出用パケットを、通信処理装置2を介して第1のサーバ80に送信する。この処理の詳細については後述する。
- [0210] (ステップS904)情報処理装置70は、バブルパケット及び検出用パケットの送信等を行う。その結果、第1のサーバ80においてバブルパケット送信ポートの位置が検出され、第1のサーバ80からバブルパケット送信ポート情報が奏される。そして、情報処理装置70は、情報処理装置30とのP2P通信を確立する処理を行う。この処理の詳細については後述する。
- [0211] (ステップS905)情報処理装置70は、情報処理装置30のP2P通信を行う。
- [0212] なお、図27フローチャートにおいて、ステップS901、S902の種類判断パケットを送信し、種類情報を受け付ける処理と、ステップS903のポート幅検出用パケットを送信する処理の順序は問わない。
- [0213] 図28は、図27のフローチャートのステップS901における、情報処理装置70が種類判断パケットを送信し、種類情報を受信する処理の詳細を示すフローチャートである。なお、ステップS201、S203、S205において、情報処理装置70の種類判断パケット送信部13が3個の種類判断パケットを送信する処理は、実施の形態1の図8と同様であり、その説明を省略する。
- [0214] (ステップS1001)第2のサーバ90の種類判断パケット受信部51は、受信した種類

判断 packets を第1のサーバ80の種類判断部81に渡す。

- [0215] (ステップS1002) 第1のサーバ80の種類判断部81は、種類判断 packets 受信部41が受信した2個の種類判断 packets と、第2のサーバ90の種類判断 packets 受信部51が受信した1個の種類判断 packets との通過した通信処理装置2のポートの位置に基づいて、通信処理装置2の種類を判断する。なお、この判断の方法は、実施の形態1における図9を用いた説明と同様であり、その説明を省略する。
- [0216] (ステップS1003) 種類情報送信部82は、種類判断部81が判断した通信処理装置2の種類を示す種類情報を、情報処理装置70から送信されたいずれかの種類判断 packets の送信元に送信する。その種類情報は、情報処理装置70の種類情報受付部71で受信される。
- [0217] なお、通信処理装置2の種類を判断する方法は、図28で示される方法に限定されるものではなく、その他の方法によって通信処理装置2の種類の判断を行ってもよい。例えば、送信ポート割り当てルールと共に、受信フィルタルールをも判断する処理を行ってもよい。
- [0218] 図29は、図27のフローチャートのステップS903における、情報処理装置70がポート幅検出用 packets を送信する処理の詳細を示すフローチャートである。なお、ステップS301、S303、S305において、情報処理装置70のポート幅検出用 packets 送信部17が3個のポート幅検出用 packets を送信する処理は、実施の形態1の図10と同様であり、その説明を省略する。
- [0219] (ステップS1101) ポート幅検出部86は、ポート幅検出用 packets 受信部が受信したポート幅検出用 packets の通過した通信処理装置2のポートの位置に基づいて、通信処理装置2のポート幅を検出する。なお、この検出の方法は、実施の形態1における図11を用いた説明と同様であり、その説明を省略する。
- [0220] なお、通信処理装置2のポート幅を検出する方法は、図29で示される方法に限定されるものではなく、その他の方法によって通信処理装置2の種類の判断を行ってもよい。例えば、情報処理装置70は、4個以上のポート幅検出用 packets を送信してもよく、あるいは、2個のポート幅検出用 packets を送信するだけであってもよい。
- [0221] また、通信処理装置2の種類がポートリユーズ、あるいはコーン系である場合には、

ポート幅を検出する処理を行わなくてもよい。

- [0222] 図30は、図27のフローチャートのステップS904における、情報処理装置70がバブルパケットを送信するなどの処理の詳細を示すフローチャートである。なお、ステップS401～S404、S408～S414の処理については、ステップS408において、バブルパケット送信ポート検出部21が検出したバブルパケット送信ポートのポート番号等に代えて、バブルパケット送信ポート受付部73が受信したバブルパケット送信ポート情報の示すバブルパケット送信ポートのポート番号等が送信される以外、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。
- [0223] (ステップS1201)検出用パケット送信部16、バブルパケット送信部12は、それぞれ、検出用パケット、バブルパケットを送信する。この処理の詳細については、後述する。
- [0224] (ステップS1202)バブルパケット送信ポート受付部73は、バブルパケット送信ポート情報を受け付けたかどうか判断する。そして、バブルパケット送信ポート情報を受け付けた場合には、ステップS408に進み、そうでない場合には、ステップS1203に進む。
- [0225] (ステップS1203)再送信指示受付部72は、再送信指示を受け付けたかどうか判断する。そして、再送信指示を受け付けた場合には、ステップS1201に戻り、そうでない場合には、ステップS1202に戻る。
- [0226] 次に、本実施の形態2による情報処理システムの動作について、具体例を用いて説明する。この具体例では、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信方法を変更する場合について説明する。
- [0227] まず、通信処理装置2の種類がコーン系、あるいはポートリ्यूズである場合の図30のフローチャートのステップS1201における処理について、図31のフローチャートを用いて説明する。なお、ステップS501、S503の処理は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。ただし、通信処理装置2の種類がポートリ्यूズである場合には、ステップS501において検出用パケットを送信する場合に、その検出用パケットを送信する情報処理装置70のポート番号をペイロードに含む検出用パケットを送信するものとする。なお、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、送信する

ポート番号をペイロードに含む検出用パケットを送信してもよく、そうでなくてもよい。

- [0228] (ステップS1301)バブルパケット送信ポート検出部83は、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができるかどうか判断する。具体的には、通信処理装置2の種類がコーン系である場合には、バブルパケット送信ポート検出部83は、バブルパケット送信ポートの位置を検出できると判断する。一方、通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合には、検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号と、その検出用パケットの送信された情報処理装置70のポート番号とが一致するときに、バブルパケット送信ポートの位置を検出できると判断し、一致しないときに、バブルパケット送信ポートの位置を検出できないと判断する。その判断には、検出用パケットのペイロードに含まれる情報処理装置70のポート番号を用いる。バブルパケット送信ポートの位置を検出することができる場合には、ステップS1302に進み、そうでない場合には、ステップS1304に進む。
- [0229] (ステップS1302)バブルパケット送信ポート検出部83は、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。具体的には、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの通過した通信処理装置2のポート番号を、バブルパケット送信ポートの位置として検出する。
- [0230] (ステップS1303)バブルパケット送信ポート送信部85は、バブルパケット送信ポート検出部83が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示す情報、すなわち、通信処理装置2におけるバブルパケット送信ポートのポート番号、及び通信処理装置2のグローバル側のアドレスを示すバブルパケット送信ポート情報を構成し、そのバブルパケット送信ポート情報を検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する。
- [0231] (ステップS1304)再送信指示送信部84は、再送信指示を、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットの送信元のアドレス、ポート番号に送信する。この再送信指示は、再送信指示送信部84が構成したものであってもよく、所定の記録媒体から読み出したものであってもよく、あるいは、他の構成要素から受け取ったものであってもよい。
- [0232] 次に、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合の図30のフローチャート

のステップS1201における処理について、図32のフローチャートを用いて説明する。なお、ステップS601、S603、S604の処理は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

[0233] (ステップS1401)バブルパケット送信ポート検出部83は、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットに基づいて、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができるかどうか判断する。この判断は、2個の検出用パケットが通過した通信処理装置2の2個の検出用パケット送信ポートの間に、バブルパケット送信ポート以外のポートが割り当てられているかどうかによって判断する。すなわち、バブルパケット送信ポート検出部83は、2個の検出用パケット送信ポートの間に、バブルパケット送信ポート以外のポートが割り当てられている場合には、バブルパケット送信ポートの位置を検出できないと判断し、2個の検出用パケット送信ポートの間に、バブルパケット送信ポートのみが割り当てられている場合には、バブルパケット送信ポートの位置を検出できると判断する。具体的には、2個の検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートのポート番号の差が、ポート幅検出部86によって検出された通信処理装置2のポート幅の2倍であるかどうか判断する。そして、2倍であればバブルパケット送信ポートの位置の検出を行うことができると判断してステップS1402に進み、2倍でない場合には、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができないと判断してステップS1404に進む。

[0234] (ステップS1402)バブルパケット送信ポート検出部83は、検出用パケット受信部43が受信した検出用パケットに基づいて、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。具体的には、バブルパケット送信ポート検出部83は、2個の検出用パケットの通過した通信処理装置2の検出用パケット送信ポートの真ん中のポート番号を、バブルパケット送信ポートとして検出する。

[0235] (ステップS1403)バブルパケット送信ポート送信部85は、バブルパケット送信ポート検出部83が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示すバブルパケット送信ポート情報をいずれかの検出用パケットの送信元に送信する。そのバブルパケット送信ポート情報は、通信処理装置2を介して情報処理装置70に送信され、情報処理装置70のバブルパケット送信ポート受付部73で受信される。

- [0236] (ステップS1404)再送信指示送信部84は、再送信指示をいずれかの検出用パケットの送信元に送信する。その再送信指示は、通信処理装置2を介して情報処理装置70に送信され、情報処理装置70の再送信指示受付部72で受信される。
- [0237] なお、通信処理装置2の種類の判断や、通信処理装置2のポート幅の検出、バブルパケット送信ポートの位置の検出などの動作の具体的な処理は、通信処理装置2の種類の判断や、通信処理装置2のポート幅の検出、バブルパケット送信ポートの位置の検出などを、情報処理装置10において実行する代わりに、第1のサーバ80において実行する以外、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。
- [0238] また、この具体例では、通信処理装置2の種類に応じて、情報処理装置70における検出用パケットの送信の処理を変更する場合について説明したが、実施の形態1の具体例2のように、通信処理装置2の種類に関わらない検出用パケットの送信を行い、通信処理装置2の種類に応じて、結果として検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同じとなったり、異なったりするようにしてもよい。その場合には、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットの送信方法を変更する必要がないため、情報処理装置70は、種類情報受付部71を備えなくてもよい。一方、その場合には、第1のサーバ80のバブルパケット送信ポート検出部83では、通信処理装置2の種類に応じて、バブルパケット送信ポートの位置の検出方法を変更する必要がある。例えば、通信処理装置2の種類がコーン系やポートリユーズであれば、ステップS1302の方法で検出を行い、通信処理装置2の種類がシンメトリック系であれば、ステップS1402の方法で検出を行ってもよい。
- [0239] 以上のように、本実施の形態2による情報処理システムでは、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように検出用パケットを送信することによって、通信処理装置2の種類に関わらず、バブルパケット送信ポートの位置を正確に検出することができる。また、そのバブルパケット送信ポートの検出を、第1のサーバ80において実行することができる。
- [0240] なお、本実施の形態2では、情報処理装置70が、バブルパケット送信ポート情報を受け付けるバブルパケット送信ポート受付部73を備える場合について説明したが、

バブルパケット送信ポート情報は、第1のサーバ80から情報処理装置70を経由しないで情報処理装置30に送信されてもよい。例えば、第1のサーバ80が、バブルパケット送信ポート情報を直接、情報処理装置30に送信してもよい。

[0241] また、本実施の形態2では、通信処理装置2の種類がポートリユーズである場合に、バブルパケット送信ポートの位置を検出することができるかどうか第1のサーバ80で判断するために、検出用パケットを送信する情報処理装置70のポート番号をペイロードに含む検出用パケットを送信する場合について説明したが、検出用パケットを送信する情報処理装置70のポート番号は、検出用パケットとは別途、情報処理装置70から第1のサーバ80に送信されてもよい。

[0242] また、本実施の形態2では、情報処理装置70が再送信指示受付部72を備える場合について説明したが、情報処理装置70は、再送信指示受付部72を備えず、バブルパケット及び検出用パケットが送信されてから所定の期間が経過しても、バブルパケット送信ポート情報を受け付けることができない場合に、バブルパケット及び検出用パケットを、再度送信するようにしてもよい。

[0243] (実施の形態3)

本発明の実施の形態3による情報処理システム等について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態3による情報処理システム等は、返信パケットを送信する情報処理装置において、バブルパケット送信ポートの検出を行うものである。

[0244] 本実施の形態3による情報処理システムの構成は、実施の形態1の図1において、情報処理装置10、情報処理装置30に代えて、それぞれ情報処理装置100、情報処理装置110を備える以外、実施の形態1の図1と同様であるとし、情報処理装置100、情報処理装置110以外の説明を省略する。

[0245] 図33は、本実施の形態3による情報処理装置100の構成を示すブロック図である。図33において、本実施の形態3による情報処理装置100は、送信先情報受付部11と、バブルパケット送信部12と、種類判断パケット送信部13と、種類判断ポート情報受付部14と、種類判断部15と、検出用パケット送信部16と、ポート幅検出用パケット送信部17と、ポート幅検出用ポート情報受付部18と、ポート幅検出部19と、検出用ポート情報受付部20と、通信部23と、情報送信部101とを備える。なお、情報送信

部101以外の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

[0246] 情報送信部101は、種類判断部15が判断した通信処理装置2の種類を示す種類情報、ポート幅検出部19が検出した通信処理装置2のポート幅を示すポート幅情報、検出用ポート情報受付部20が受け付けた検出用ポート情報を、リレーサーバ60を介して情報処理装置110に送信する。本実施の形態3の検出用ポート情報には、検出用パケット送信ポートの位置を示す情報だけでなく、通信処理装置2のグローバル側のアドレスも含まれるものとする。なお、情報送信部101は、送信を行うための送信デバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい(この場合には、情報送信部101と通信処理装置2との間に図示しない送信デバイスが存在することとなる)。また、情報送信部101は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは送信デバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0247] 図34は、本実施の形態3による情報処理装置110の構成を示すブロック図である。図34において、本実施の形態3による情報処理装置110は、送信先情報送信部31と、返信パケット送信部33と、通信部34と、検出用ポート情報受付部111と、バブルパケット送信ポート検出部112とを備える。なお、検出用ポート情報受付部111、バブルパケット送信ポート検出部112以外の構成及び動作は、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

[0248] 検出用ポート情報受付部111は、情報処理装置100から送信された検出用パケットの通過した通信処理装置2のポートの位置を示す検出用ポート情報を受け付ける。なお、本実施の形態3では、検出用ポート情報受付部111は、検出用ポート情報と共に、種類情報、ポート幅情報も受け付けるものとする。検出用ポート情報受付部111は、例えば、入力デバイス(例えば、キーボードやマウス、タッチパネルなど)から入力された検出用ポート情報等を受け付けてもよく、有線もしくは無線の通信回線を介して送信された検出用ポート情報等を受信してもよく、所定の記録媒体(例えば、光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)から読み出された検出用ポート情報等を受け付けてもよい。本実施の形態3では、検出用ポート情報受付部111は、通信回線を介して送信された検出用ポート情報等を受信するものとする。なお、検出用ポート情

報受付部111は、受け付けを行うためのデバイス(例えば、モデムやネットワークカードなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、検出用ポート情報受付部111は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは所定のデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。

[0249] バブルパケット送信ポート検出部112は、通信処理装置2の種類に応じて、検出用ポート情報受付部111が受け付けた検出用ポート情報に基づいてバブルパケット送信ポートの位置を検出する。なお、本実施の形態3では、バブルパケット送信ポート検出部112は、バブルパケット送信ポートの位置の検出に必要な通信処理装置2の種類を示す種類情報と、通信処理装置2のポート幅を示すポート幅情報を、検出用ポート情報受付部111から受け取るものとする。なお、バブルパケット送信ポートの検出動作については、実施の形態1のバブルパケット送信ポート検出部21の処理と同様であり、その説明を省略する。

[0250] 次に、本実施の形態3による情報処理システムの動作について、フローチャートを用いて説明する。図35は、本実施の形態3による情報処理装置100の動作を示すフローチャートである。なお、ステップS1501以外の処理は、実施の形態1の図7のフローチャートと同様であり、その説明を省略する。

[0251] (ステップS1501)情報処理装置100は、検出用ポート情報、ポート幅情報、種類情報を情報処理装置110に送信する。この処理の詳細については後述する。

[0252] 図36は、図35のフローチャートのステップS1501における、情報処理装置100が検出用ポート情報を送信する処理等の詳細を示すフローチャートである。なお、ステップS1601、S1602以外の処理については、実施の形態1の図12のフローチャートと同様であり、その説明を省略する。

[0253] (ステップS1601)情報送信部101は、種類判断部15が判断して通信処理装置2の種類を示す種類情報、ポート幅検出部19が検出した通信処理装置2のポート幅を示すポート幅情報、検出用ポート情報受付部20が受け付けた検出用ポート情報を含む通信要求パケットを構成して、リレーサーバ60に送信する。なお、その通信要求パケットは、リレーサーバ60を介して、情報処理装置110に送信され(ステップS409)、情報処理装置110の検出用ポート情報受付部111で受信される。

- [0254] (ステップS1602)バブルパケット送信ポート検出部112は、検出用ポート情報受付部111が受信した通信要求パケットに含まれる、種類情報、ポート幅情報、検出用ポート情報に基づいて、バブルパケット送信ポートの位置を検出する。その検出したバブルパケット送信ポートの位置を示す情報と、検出用ポート情報に含まれる通信処理装置2のグローバル側のアドレスとは、返信パケット送信部33と、通信部34とに渡されるものとする。そして、ステップS414では、そのバブルパケット送信ポート検出部112から返信パケット送信部33に渡されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報、及び通信処理装置2のアドレスに基づいて、返信パケットが送信されるものとする。
- [0255] なお、本実施の形態3による情報処理システムの動作の具体例については、情報処理装置110においてバブルパケット送信ポートの位置の検出が行われる以外、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。
- [0256] 以上のように、本実施の形態3による情報処理システムによれば、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように検出用パケットを送信することによって、通信処理装置2の種類に関わらず、バブルパケット送信ポートの位置を正確に検出することができる。また、そのバブルパケット送信ポートの検出を、返信パケットを送信する情報処理装置110において実行することができる。
- [0257] なお、本実施の形態3では、返信パケットを送信する情報処理装置110においてバブルパケット送信ポートの検出を行う場合について説明したが、バブルパケット送信ポートの検出を行うポート検出装置は、実施の形態1のようにバブルパケットの送信を行う情報処理装置であってもよく、実施の形態2のように第1のサーバであってもよく、本実施の形態3のように返信パケットの送信を行う情報処理装置であってもよく、あるいは、その他の装置であってもよい。ポート検出装置が実施の形態1～3で説明した以外の装置である場合には、図37で示されるように、ポート検出装置120は、バブルパケット送信ポート検出部112が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示すバブルパケット送信ポート情報を出力する出力部121を備えてもよい。ここで、この出力は、例えば、表示デバイス(例えば、CRTや液晶ディスプレイなど)への表示でもよく、

、所定の機器への通信回線を介した送信でもよく、プリンタによる印刷でもよく、スピーカによる音声出力でもよく、記録媒体への蓄積でもよい。なお、出力部121は、出力を行うデバイス(例えば、表示デバイスやプリンタなど)を含んでもよく、あるいは含まなくてもよい。また、出力部121は、ハードウェアによって実現されてもよく、あるいは、それらのデバイスを駆動するドライバ等のソフトウェアによって実現されてもよい。ここで、図37では、ポート検出装置120が送信先情報送信部31を備える構成について示しているが、ポート検出装置120は送信先情報送信部31を備えなくてもよい。

[0258] また、本実施の形態3では、情報処理装置100から情報処理装置110に検出用ポート情報、種類情報、ポート幅情報が送信される場合について説明したが、これらの情報のうち、任意の1以上の情報が、例えば、第1のサーバから送信されてもよい。例えば、実施の形態2と同様に、第1のサーバにおいてポート幅の検出等を行い、その検出されたポート幅を示すポート幅情報等が第1のサーバから情報処理装置110に送信されてもよい。または、情報処理装置110に、ポート幅情報等がユーザの手入力等によって入力されてもよく、情報処理装置110がポート幅情報や検出用ポート情報等を受け付ける方法は問わない。

[0259] また、本実施の形態3では、情報処理装置110において、検出されたバブルパケット送信ポートの位置を用いて、返信パケットの送信を行う場合について説明したが、これは一例であって、情報処理装置110は、検出されたバブルパケット送信ポートの位置を用いて、処理を行う処理部を備えてもよい。この処理部は、例えば、前述のように返信パケットを送信してもよく、検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報を蓄積や送信してもよく、あるいは、その検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報を用いて、他の処理を行ってもよい。

[0260] なお、上記各実施の形態では、バブルパケットを送信する情報処理装置のみが通信処理装置2を介して通信を行う場合について説明したが、返信パケットを送信する情報処理装置も、通信に関する処理を行う通信処理装置を介して通信を行ってもよい。その通信処理装置は、上記各実施の形態で説明した通信処理装置2と同様のものであるとする。

[0261] また、上記各実施の形態では、情報処理システムが第1のサーバ、及び第2のサー

バを備える構成について説明したが、情報処理システムは、第2のサーバを備えなくてもよい。その場合には、例えば、通信処理装置2の種類を、サーバを用いないで判断してもよい。サーバを用いない場合としては、例えば、ユーザが通信処理装置2のマニュアル等を参照することによって、通信処理装置2の種類を特定し、その種類を、所定の入力デバイスを介して、バブルパケットを送信する情報処理装置に入力する場合などがある。また、第1のサーバ、及び第2のサーバは、装置として一体に構成されてもよい。

- [0262] また、上記各実施の形態では、バブルパケット送信ポート検出部が通信処理装置の種類を示す情報を受け取って、その情報を用いてバブルパケット送信ポートの検出を行う場合について説明したが、バブルパケット送信ポート検出部は、通信処理装置の種類を示す情報を用いないでバブルパケット送信ポートの位置の検出を行ってもよい。例えば、実施の形態1の具体例1において、バブルパケット送信ポート検出部21は、検出用ポート情報受付部20が2個の検出用パケット送信ポートのポート番号を示す検出用ポート情報を受け付けた場合には、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合のバブルパケット送信ポートの検出処理を行い、検出用ポート情報受付部20が1個の検出用パケット送信ポートのポート番号を示す検出用ポート情報を受け付けた場合には、通信処理装置2の種類がコーン系、ポートリ्यूズである場合のバブルパケット送信ポートの検出を行ってもよい。また、例えば、実施の形態1の具体例2において、バブルパケット送信ポート検出部21は、通信処理装置2のポート幅「1」と、2個の検出用パケット送信ポートのポート番号とを受け取り、その2個の検出用パケット送信ポートのポート番号の差が、ポート幅「1」の2倍であれば、通信処理装置2の種類がシンメトリック系である場合のバブルパケット送信ポートの検出処理を行い、2個の検出用パケット送信ポートのポート番号の差が、ポート幅「1」の1倍であれば、通信処理装置2の種類がコーン系、ポートリ्यूズである場合のバブルパケット送信ポートの検出を行ってもよい。このように、バブルパケット送信ポート検出部は、バブルパケット送信ポートの位置の検出において、直接、通信処理装置2の種類を示す情報を用いなくてもよい。ただし、上述のように、通信処理装置2の種類に応じてバブルパケット送信ポートの検出手法を変えることは、通信処理装置2の種類に応じ

て、バブルパケット送信ポートの位置を検出することに含まれるものとする。

[0263] また、実施の形態1において、通信処理装置2の種類の判断、通信処理装置2のポート幅の検出、バブルパケット送信ポートの位置の検出を、バブルパケットを送信する情報処理装置10において行う場合について説明し、実施の形態2において、それらの処理を第1のサーバ80において行う場合について説明し、実施の形態3において、通信処理装置2の種類の判断、通信処理装置2のポート幅の検出を、バブルパケットを送信する情報処理装置100において行い、バブルパケット送信ポートの位置の検出を、返信パケットを送信する情報処理装置110において行う場合について説明したが、通信処理装置2の種類の判断の処理は、バブルパケットを送信する情報処理装置、サーバ、返信パケットを送信する情報処理装置、あるいは、その他の装置のいずれにおいて実行されてもよい。同様に、通信処理装置2のポート幅を検出する処理も、バブルパケットを送信する情報処理装置、サーバ、返信パケットを送信する情報処理装置、あるいは、その他の装置のいずれにおいて実行されてもよい。同様に、バブルパケット送信ポートの位置を検出する処理も、バブルパケットを送信する情報処理装置、サーバ、返信パケットを送信する情報処理装置、あるいは、その他の装置のいずれにおいて実行されてもよい。例えば、通信処理装置2の種類の判断は、第1のサーバにおいて行われ、通信処理装置2のポート幅の検出は、バブルパケットを送信する情報処理装置において行われ、通信処理装置2の種類を示す情報、及び通信処理装置2のポート幅を示す情報が、返信パケットを送信する情報処理装置に送信されて、その返信パケットを送信する情報処理装置において、バブルパケット送信ポートの位置の検出が行われてもよい。

[0264] また、上記各実施の形態では、通信処理装置2の種類を、コーン系、シンメトリック系、ポートリ्यूズの3個に分けてバブルパケット送信ポートの位置を検出する場合について考えたが、それ以外の種類の通信処理装置2の種類がある場合には、その種類をも含めて、通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、あるいは異なるように検出用パケットを送信してもよく、その通信処理装置2の種類に応じて、バブルパケット送信ポートの位置の検出を行ってもよい。また、通信処理装置2の種類として、コーン系、シンメトリック系、ポー

トリーブズの任意の2個の通信処理装置2の種類に応じて、検出用パケットを送信してもよく、バブルパケット送信ポートの位置を検出してもよい。また、通信処理装置2の種類が、シンメトリック系であるのか、または、コーン系もしくはポートリーブズであるのかに応じて、検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、あるいは異なるように検出用パケットを送信してもよい。また、例えば、通信処理装置2の種類がコーン系であるのか、またはシンメトリック系であるのかに応じて検出用パケットの送信等を行う場合には、通信処理装置2の種類の判断において、通信処理装置2の種類がコーン系であるのか、またはシンメトリック系であるのかを判断するだけであってもよい。

[0265] また、上記各実施の形態では、バブルパケットを送信する情報処理装置は、送信先情報を受け付け、その送信先情報に基づいてバブルパケットを送信する場合について説明したが、送信先情報は、バブルパケットを送信する情報処理装置においてあらかじめ設定されており、その設定されている送信先情報を用いて、バブルパケットの送信を行ってもよい。

[0266] また、上記各実施の形態において、通信処理装置2の種類を、通信処理装置2においてどのような送信ポートの割り当てが行われるのかを調べることによって判断する場合について主に説明したが、それ以外の方法によって、通信処理装置2の種類を判断してもよい。例えば、あるメーカーが、コーン系の通信処理装置2しか生産していない場合には、通信処理装置2のメーカーを判断することによって、通信処理装置2の種類を判断してもよい。通信処理装置2のメーカーは、例えば、ユーザの手入力によって情報処理装置等に入力されてもよく、あるいは、通信処理装置2のMACアドレスに含まれるベンダID等を用いて、通信処理装置2のメーカーを特定してもよい。

[0267] また、上記各実施の形態において、検出用ポート情報や、バブルパケット送信ポート情報に通信処理装置2のグローバル側のアドレスが含まれることによって、バブルパケットを送信する情報処理装置が、通信処理装置2のグローバル側のアドレスを知ることができる場合について説明したが、検出用ポート情報や、バブルパケット送信ポート情報には、通信処理装置2のグローバル側のアドレスが含まれていなくてもよい。その場合には、バブルパケットを送信する情報処理装置は、例えば、所定のサー

バから送信された情報や、ユーザ等から入力された情報によって、通信処理装置2のグローバル側のアドレスを知ることができるようにしてもよい。ここで、その所定のサーバは、例えば、受信したパケットのヘッダに含まれている送信元のアドレスをペイロードに含むパケットを、その受信したパケットの送信元に送信するものであってもよい。その所定のサーバの機能は、第1のサーバ等が有していてもよい。

[0268] また、上記各実施の形態において、通信処理装置2がアドレス変換を行うNAT機能を有する装置である場合について説明したが、通信処理装置2は、送信ポート割り当てルールに基づいた送信ポート割り当てを行う装置であればよく、アドレス変換機能を有しない装置であってもよい。

[0269] また、上記各実施の形態において、バブルパケットを送信する情報処理装置が種類判断パケット送信部13、ポート幅検出用パケット送信部17を備える場合について説明したが、通信処理装置2の種類の判断や、通信処理装置2のポート幅の検出を、種類判断パケットや、ポート幅検出用パケットを用いて行わない場合には、バブルパケットを送信する情報処理装置が種類判断パケット送信部13や、ポート幅検出用パケット送信部17を備えなくてもよい。ここで、通信処理装置2の種類の判断や、通信処理装置2のポート幅の検出を、種類判断パケットや、ポート幅検出用パケットを用いて行わない場合としては、例えば、通信処理装置2のマニュアル等を参照することにより、通信処理装置2の種類やポート幅を特定する場合などがある。

[0270] また、上記各実施の形態において、検出用パケットやポート幅検出用パケットなどは、UDPのパケットであってもよく、TCPのパケットでもよいと説明したが、通信処理装置によっては、UDPのパケットと、TCPのパケットとでポート割り当ての異なるものもある。例えば、UDPのパケットには、一定の範囲のポート番号を割り当て、TCPのパケットには、その範囲とは異なる別の範囲のポート番号を割り当てる場合がある。そのような場合には、検出用パケットやポート幅検出用パケットなどとして、すべてUDPのパケットを用いることが好ましい。

[0271] また、上記各実施の形態において、検出用パケットやポート幅検出用パケット、種類判断パケットなどに、パケットの種類を示す情報や、パケットの送信元の装置を識別する情報などが含まれていてもよい。また、検出用パケット等に対応して送信される

検出用ポート情報や、ポート幅検出用ポート情報、種類情報などのパケットに、パケットの種類を示す情報や、どの通信処理装置に関する情報であるのかを示す情報などが含まれていてもよい。このように、上記各実施の形態における各種のパケットの構造は問わないものとする。

[0272] また、上記各実施の形態において、各処理(各機能)は、単一の装置(システム)によって集中処理されることによって実現されてもよく、あるいは、複数の装置によって分散処理されることによって実現されてもよい。

[0273] また、上記各実施の形態において、各構成要素は専用のハードウェアにより構成されてもよく、あるいは、ソフトウェアにより実現可能な構成要素については、プログラムを実行することによって実現されてもよい。例えば、ハードディスクや半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェア・プログラムをCPU等のプログラム実行部が読み出して実行することによって、各構成要素が実現され得る。なお、上記各実施の形態における情報処理装置を実現するソフトウェアは、以下のようなプログラムである。つまり、このプログラムは、コンピュータに、通信に関する処理を行う通信処理装置を介した通信を実行させるためのプログラムであって、通信処理装置に送信履歴を残すためのパケットであるバブルパケットを、通信処理装置を介して送信するバブルパケット送信ステップと、バブルパケットの送信で用いられる、通信処理装置のポートであるバブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである検出用パケットを、通信処理装置の種類に応じて、検出用パケットの通過した通信処理装置のポートである検出用パケット送信ポートと、バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように通信処理装置を介して送信する検出用パケット送信ステップと、を実行させるためのものである。

[0274] また、上記各実施の形態におけるポート検出装置を実現するソフトウェアは、以下のようなプログラムである。つまり、このプログラムは、コンピュータに、検出用パケットの通過した通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付ステップと、通信処理装置の種類に応じて、検出用ポート情報に基づいてバブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出ステップと、を実行させるためのものである。

- [0275] なお、上記プログラムにおいて、情報を送信する送信ステップや、情報を受け付ける受付ステップなどでは、ハードウェアによって行われる処理、例えば、送信ステップにおけるモデムやインターフェースカードなどで行われる処理(ハードウェアでしか行われない処理)は含まれない。
- [0276] また、このプログラムは、サーバなどからダウンロードされることによって実行されてもよく、所定の記録媒体(例えば、CD-ROMなどの光ディスクや磁気ディスク、半導体メモリなど)に記録されたプログラムが読み出されることによって実行されてもよい。
- [0277] また、このプログラムを実行するコンピュータは、単数であってもよく、複数であってもよい。すなわち、集中処理を行ってもよく、あるいは分散処理を行ってもよい。
- [0278] また、本発明は、以上の各実施の形態に限定されることなく、種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものである。

産業上の利用可能性

- [0279] 以上より、本発明による情報処理装置等は、他の装置との通信を適切に確立することができるようにすることができ、2以上の情報処理装置間で通信を行う情報処理システム等において有用である。

請求の範囲

- [1] 通信に関する処理を行う通信処理装置を介して通信を行う情報処理装置であって、前記通信処理装置に送信履歴を残すためのパケットであるバブルパケットを、前記通信処理装置を介して送信するバブルパケット送信部と、前記バブルパケットの送信で用いられる、前記通信処理装置のポートであるバブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである検出用パケットを、前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートである検出用パケット送信ポートと、前記バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように前記通信処理装置を介して送信する検出用パケット送信部と、を備えた情報処理装置。
- [2] 前記バブルパケットの送信先に関する情報である送信先情報を受け付ける送信先情報受付部をさらに備え、前記バブルパケット送信部は、前記送信先情報に基づいて、前記バブルパケットを送信する、請求項1記載の情報処理装置。
- [3] 前記通信処理装置の種類を判断するために用いられるパケットである種類判断パケットを、前記通信処理装置を介して送信する種類判断パケット送信部をさらに備えた、請求項1または2記載の情報処理装置。
- [4] 前記種類判断パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置を示す情報である種類判断ポート情報を受け付ける種類判断ポート情報受付部と、前記種類判断ポート情報に基づいて、前記通信処理装置の種類を判断する種類判断部と、をさらに備え、前記検出用パケット送信部は、前記種類判断部によって判断された前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用パケットの送信を行う、請求項3記載の情報処理装置。
- [5] 前記通信処理装置の種類を示す情報である種類情報を受け付ける種類情報受付部

をさらに備え、

前記検出用パケット送信部は、前記種類情報の示す前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用パケットの送信を行う、

請求項1または2記載の情報処理装置。

- [6] 前記検出用パケットに基づいて検出されたバブルパケット送信ポートの位置を示す情報であるバブルパケット送信ポート情報を受け付けるバブルパケット送信ポート受付部と、

前記バブルパケット送信ポート情報を出力する出力部と、をさらに備えた、

請求項1または2記載の情報処理装置。

- [7] 前記検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付部と、

前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用ポート情報に基づいて、前記バブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出部と、

前記バブルパケット送信ポート検出部が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示す情報であるバブルパケット送信ポート情報を出力する出力部と、をさらに備えた、

請求項1または2記載の情報処理装置。

- [8] 前記検出用パケット送信部は、

前記通信処理装置の種類がコーン系である場合には、少なくとも1個の検出用パケットの通過する前記通信処理装置のポートが前記バブルパケット送信ポートと同一となり、前記通信処理装置の種類がシンメトリック系である場合には、検出用パケットの通過する前記通信処理装置のポートと、前記バブルパケット送信ポートとが異なるように前記検出用パケットを送信する、

請求項1または2記載の情報処理装置。

- [9] 前記検出用パケット送信部は、

前記通信処理装置の種類がコーン系である場合に、前記バブルパケットの送信の前、あるいは後に、前記情報処理装置における前記バブルパケットが送信されるポートと同じポートを用いて前記検出用パケットを送信する、

請求項1または2記載の情報処理装置。

- [10] 前記検出用パケット送信部は、
前記通信処理装置の種類がポートリユーズである場合に、前記検出用パケットを送信する前記情報処理装置のポートである第1のポートの位置と、当該検出用パケットが通過した前記通信処理装置のポートである第2のポートの位置とが一致するまで、それまでに前記検出用パケットの送信で用いた前記情報処理装置のポートとは異なるポートから前記検出用パケットを送信し、
前記バブルパケット送信部は、前記第1のポートの位置と前記第2のポートの位置とが一致した場合における前記第1のポートから前記バブルパケットを送信する、
請求項1または2記載の情報処理装置。
- [11] 前記検出用パケット送信部は、
前記通信処理装置の種類がポートリユーズである場合に、前記バブルパケットの送信の前、あるいは後に、前記情報処理装置における前記バブルパケットが送信されるポートと同じポートを用いて前記検出用パケットを送信する、
請求項1または2記載の情報処理装置。
- [12] 前記検出用パケット送信部は、
前記バブルパケットの送信の前、及び送信の後に、それぞれ異なるポートから前記検出用パケットを送信し、一方の検出用パケットを、前記バブルパケット送信部が前記バブルパケットを送信するポートと同じポートから送信する、
請求項1または2記載の情報処理装置。
- [13] 前記検出用パケット送信部は、
前記通信処理装置の種類がシンメトリック系である場合に、前記バブルパケットの送信の前、及び送信の後に前記検出用パケットを送信する、
請求項1または2記載の情報処理装置。
- [14] 前記検出用パケット送信部は、
前記通信処理装置の種類がシンメトリック系である場合に、前記情報処理装置において新たに割り当てられたポートを用いて前記検出用パケットを送信する、
請求項13記載の情報処理装置。

- [15] 前記バブルパケット送信部は、前記バブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、前記バブルパケットを再度送信し、
前記検出用パケット送信部は、前記バブルパケット送信ポートの位置を検出できなかった場合に、前記検出用パケットを再度送信し、
再度送信された前記バブルパケット、及び前記検出用パケットは、前記通信処理装置における新たに割り当てられたポートを介して送信される、
請求項12記載の情報処理装置。
- [16] 前記通信処理装置におけるポート幅を検出するためのパケットであるポート幅検出用パケットを、前記通信処理装置を介して送信するポート幅検出用パケット送信部をさらに備え、
当該ポート幅検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置に基づいて検出された前記通信処理装置のポート幅を用いて、前記バブルパケット送信ポートの位置が検出される、
請求項1または2記載の情報処理装置。
- [17] 請求項1記載の情報処理装置から送信された検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付部と、
前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用ポート情報に基づいて前記バブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出部と、を備えたポート検出装置。
- [18] 前記バブルパケット送信ポート検出部が検出したバブルパケット送信ポートの位置を示す情報であるバブルパケット送信ポート情報を出力する出力部をさらに備えた
請求項17記載のポート検出装置。
- [19] 通信に関する処理を行う通信処理装置を介して通信を行う情報処理方法であって、
前記通信処理装置に送信履歴を残すためのパケットであるバブルパケットを、前記通信処理装置を介して送信するバブルパケット送信ステップと、
前記バブルパケットの送信で用いられる、前記通信処理装置のポートであるバブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである検出用パケット

を、前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートである検出用パケット送信ポートと、前記バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように前記通信処理装置を介して送信する検出用パケット送信ステップと、を備えた

情報処理方法。

- [20] 請求項19記載の情報処理方法によって送信された検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付ステップと、

前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用ポート情報に基づいて前記バブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出ステップと、を備えた

ポート検出方法。

- [21] コンピュータに、

通信に関する処理を行う通信処理装置を介した通信を実行させるためのプログラムであって、

前記通信処理装置に送信履歴を残すためのパケットであるバブルパケットを、前記通信処理装置を介して送信するバブルパケット送信ステップと、

前記バブルパケットの送信で用いられる、前記通信処理装置のポートであるバブルパケット送信ポートの位置を検出するために用いられるパケットである検出用パケットを、前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートである検出用パケット送信ポートと、前記バブルパケット送信ポートとが同一となる、または異なるように前記通信処理装置を介して送信する検出用パケット送信ステップと、を実行させるための

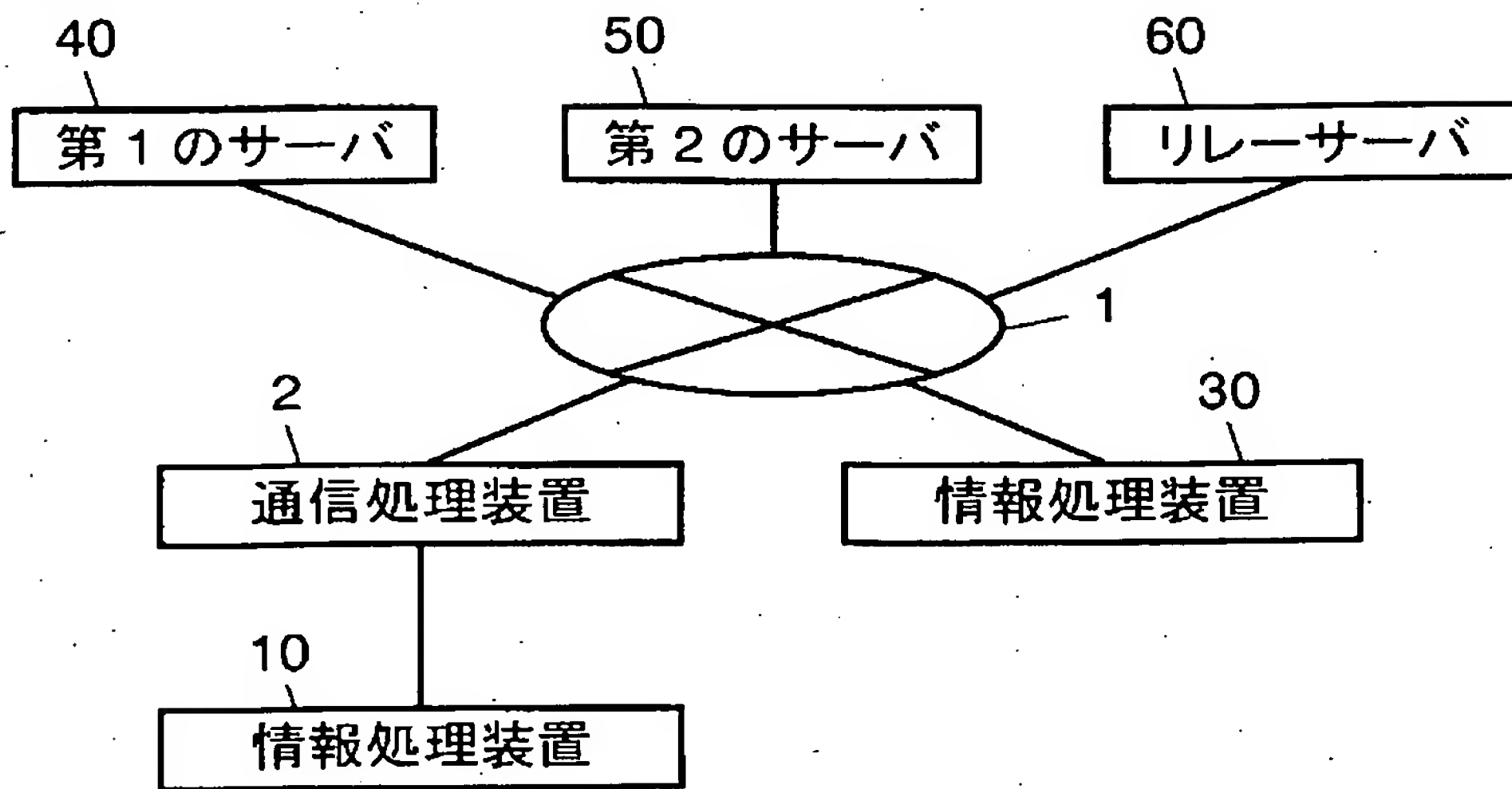
プログラム。

- [22] コンピュータに、

請求項19記載の情報処理方法によって送信された検出用パケットの通過した前記通信処理装置のポートの位置を示す情報である検出用ポート情報を受け付ける検出用ポート情報受付ステップと、前記通信処理装置の種類に応じて、前記検出用ポー

ト情報に基づいて前記バブルパケット送信ポートの位置を検出するバブルパケット送信ポート検出ステップと、を実行させるためのプログラム。

[図1]

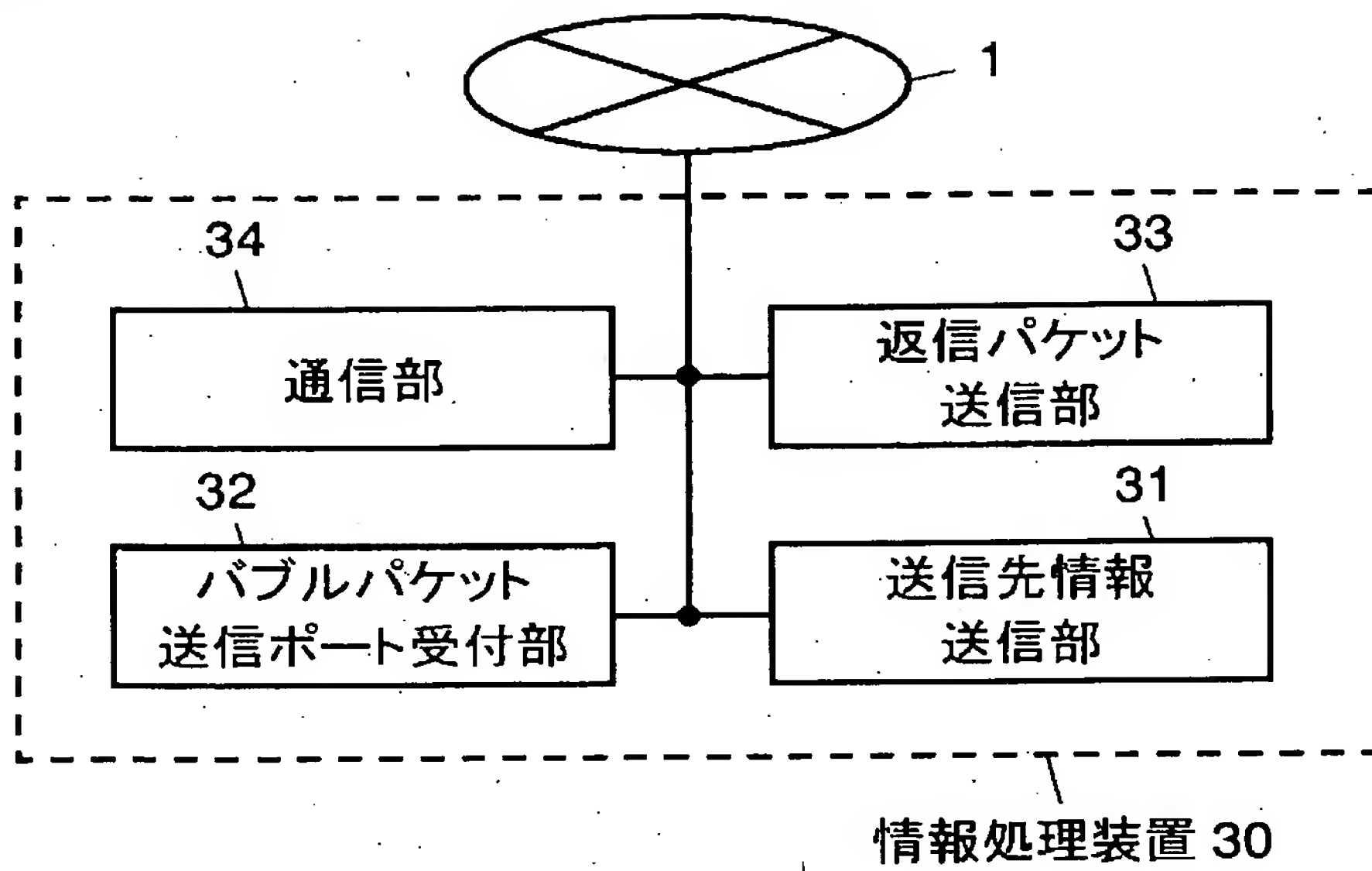



```

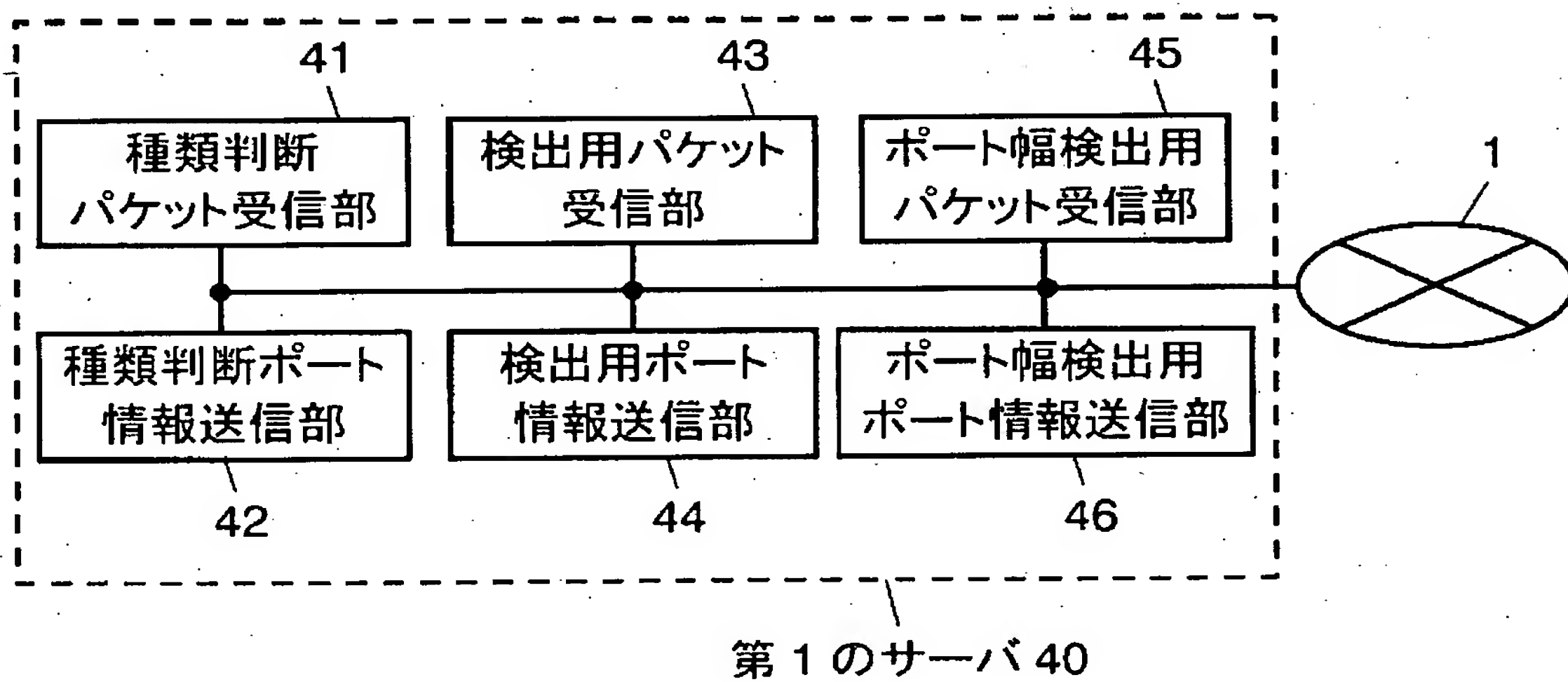
graph LR
    Bus(( ))
    Bus --- 23[通信部]
    Bus --- 11[送信先情報受付部]
    Bus --- 16[検出用パケット送信部]
    Bus --- 12[バブルパケット送信部]
    Bus --- 14[種類判断ポート情報受付部]
    Bus --- 20[検出用ポート情報受付部]
    Bus --- 18[ポート幅検出用ポート情報受付部]
    Bus --- 17[ポート幅検出用パケット送信部]
    Bus --- 13[種類判断パケット送信部]
    Bus --- 22[出力部]
    Bus --- 21[バブルパケット送信ポート検出部]
    Bus --- 19[ポート幅検出部]
    15[種類判断部] --- Bus
    2[通信処理装置] --- Bus
    subgraph 10 [情報処理装置 10]
        11
        16
        12
        14
        20
        18
        17
        13
        21
        19
    end

```

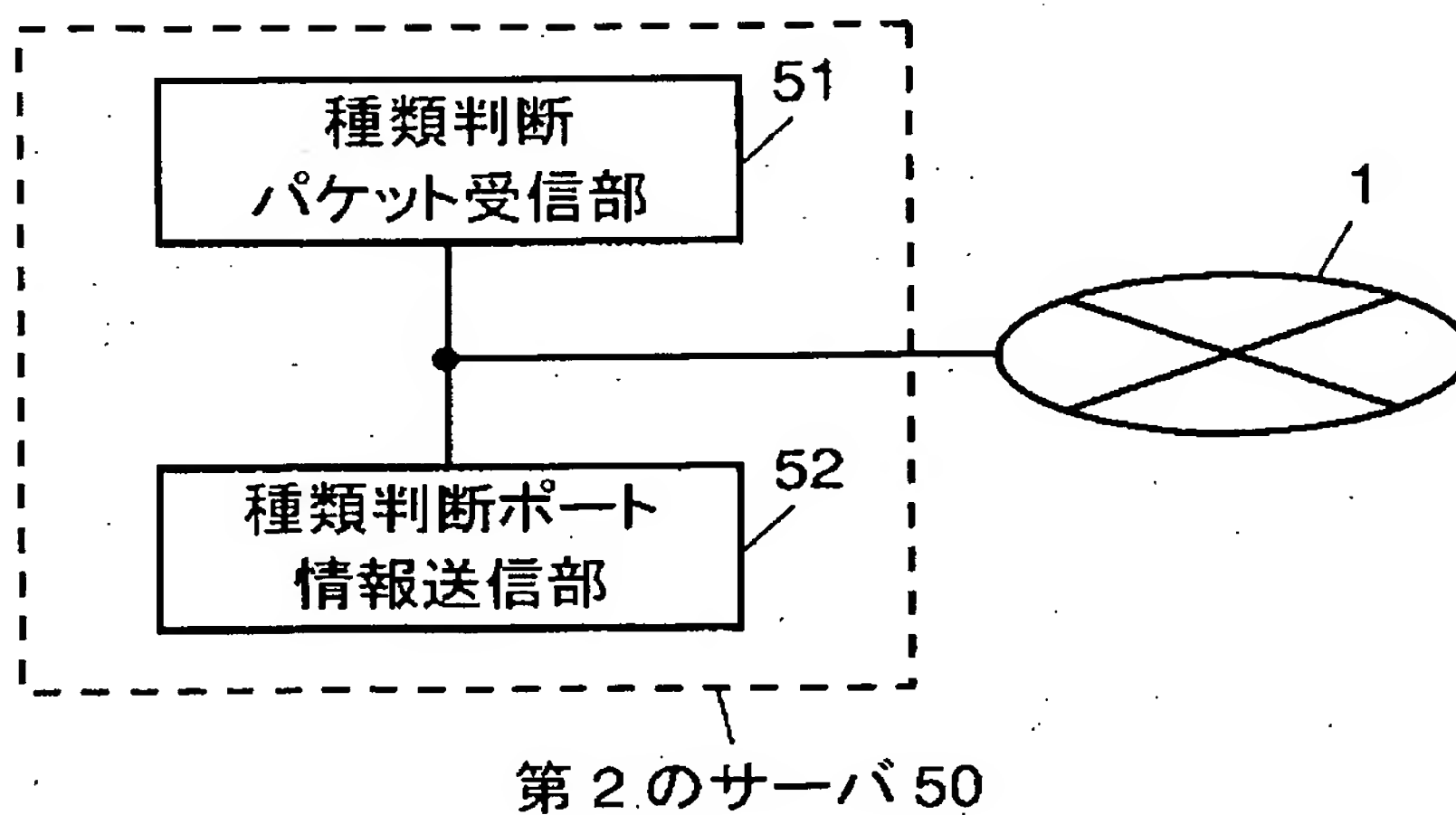
[図3]



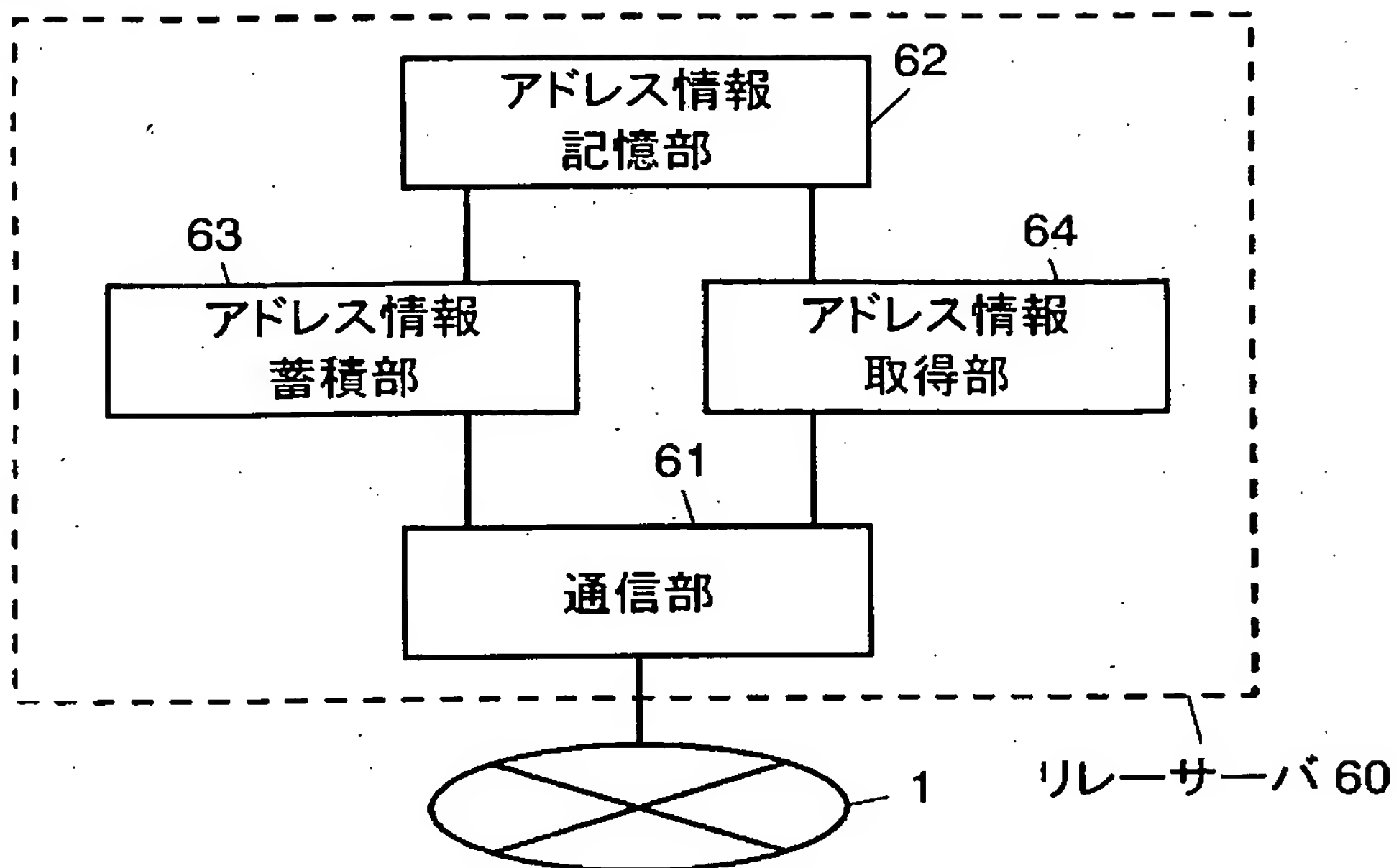
[図4]



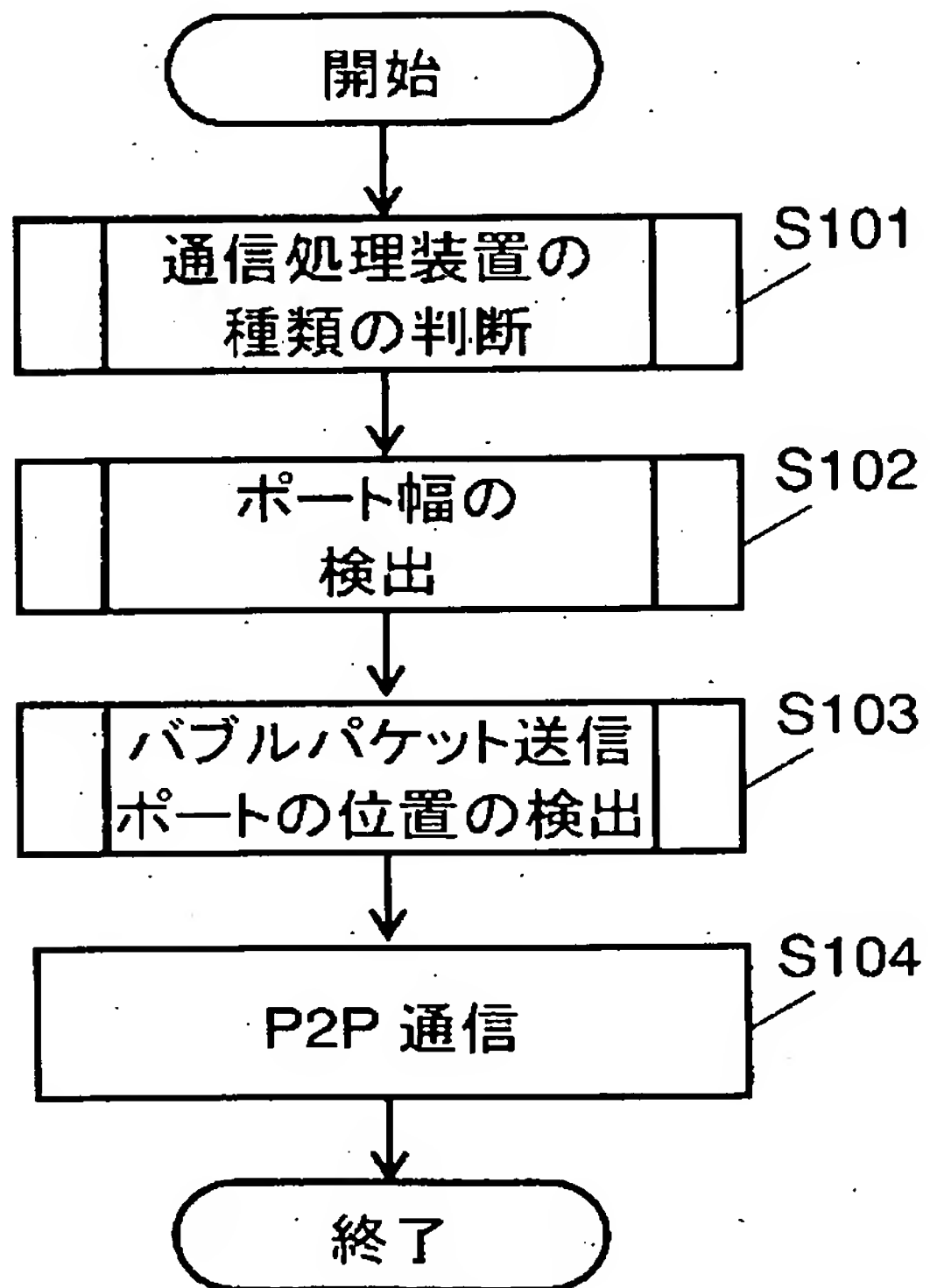
[図5]



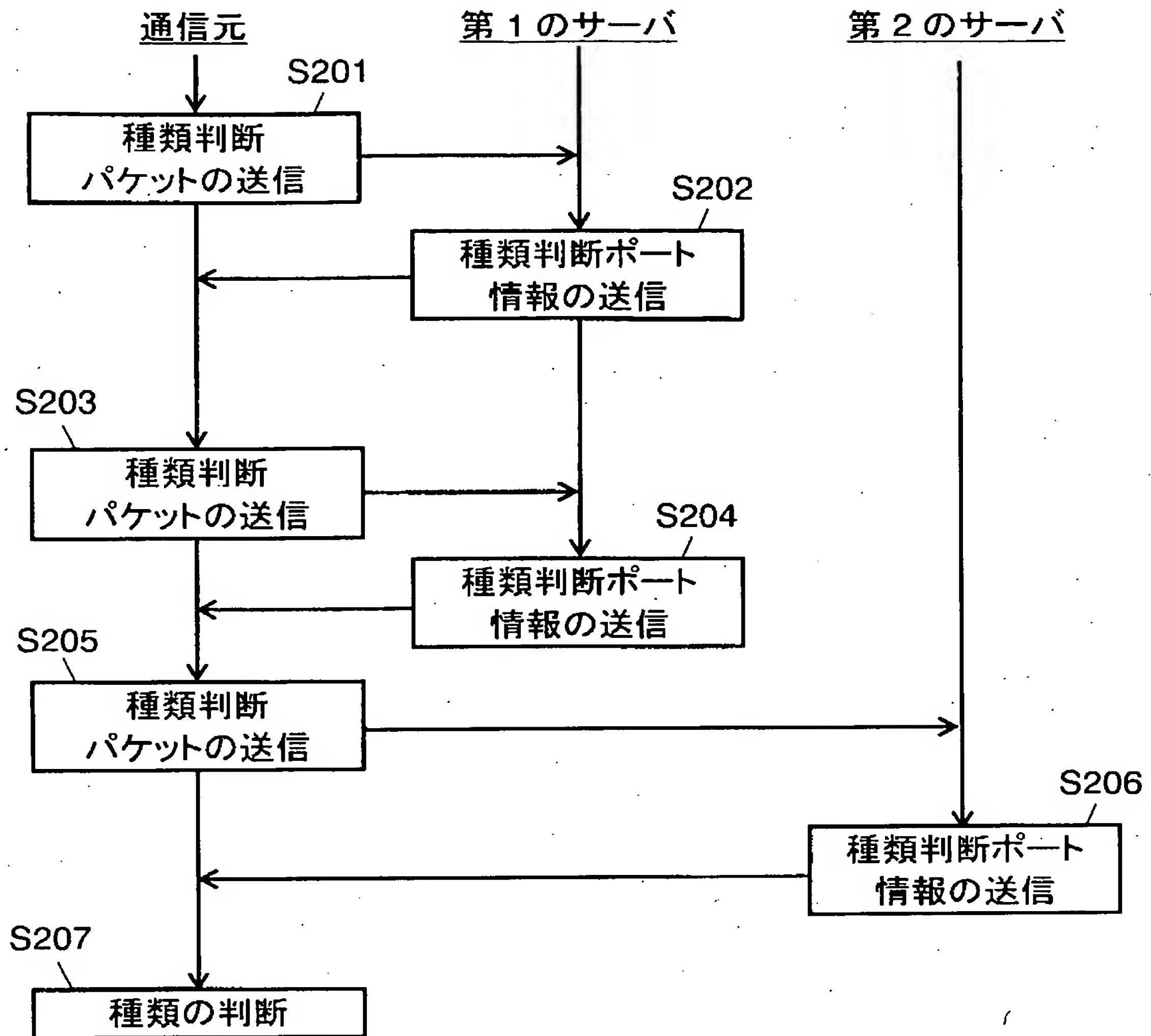
[図6]



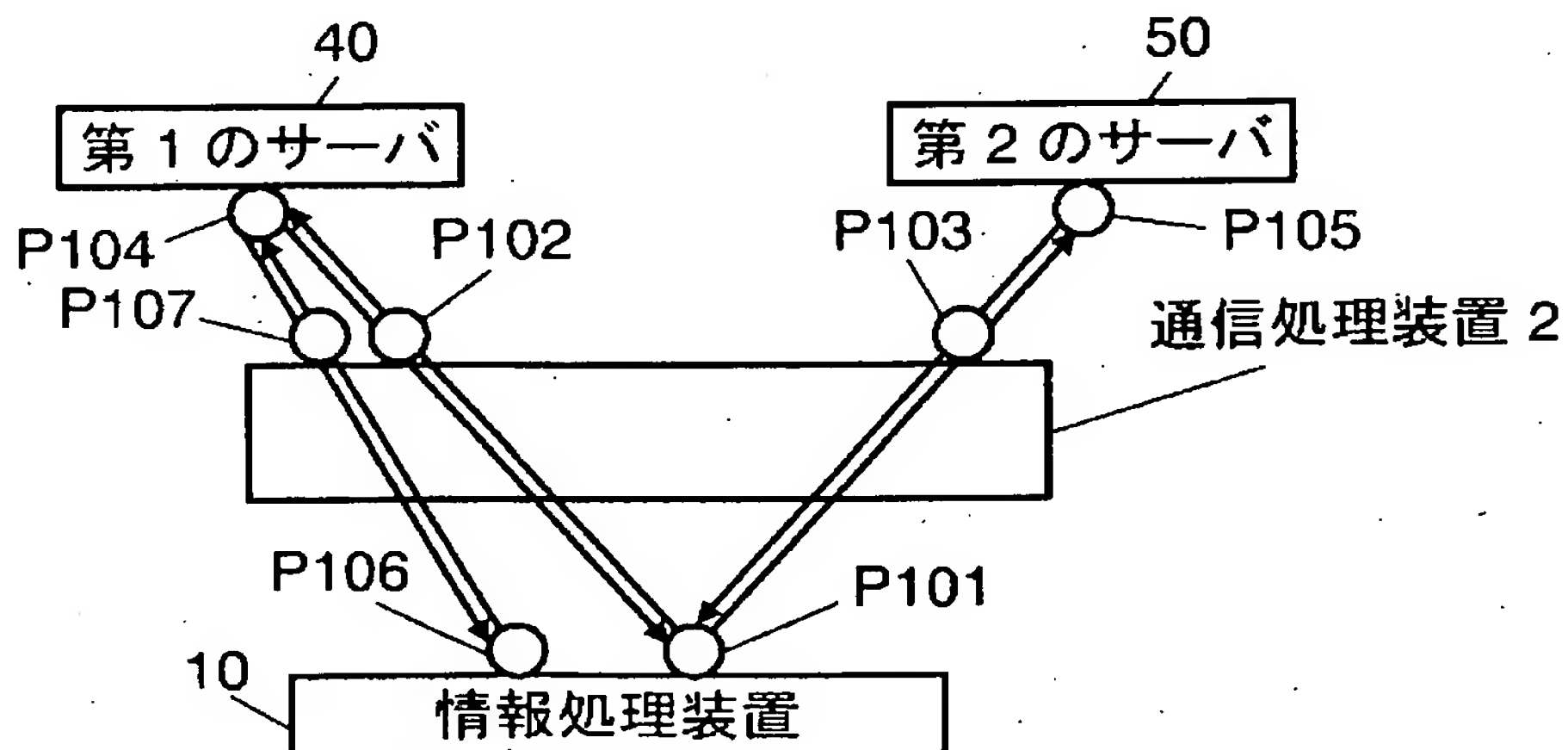
[図7]



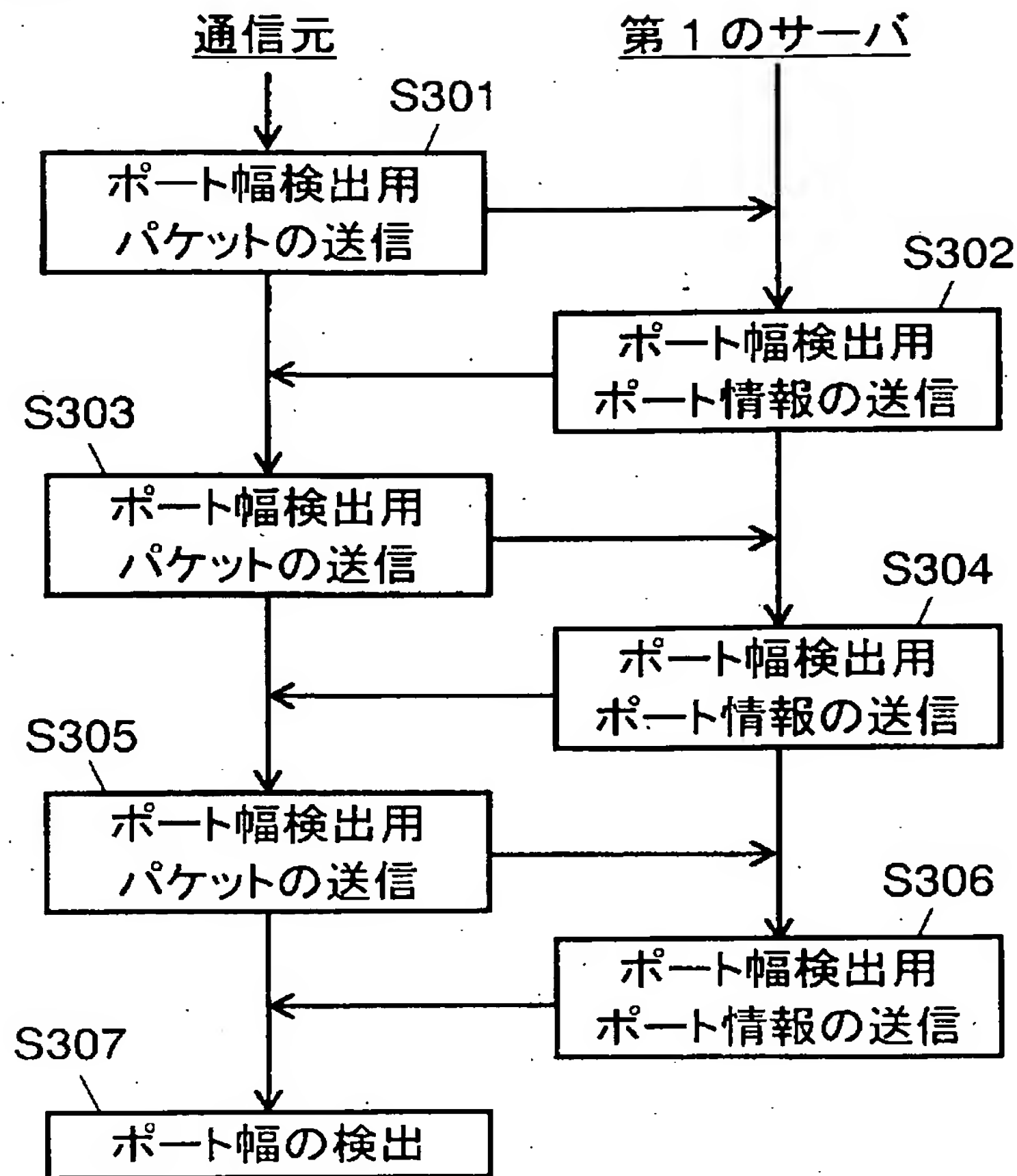
[図8]



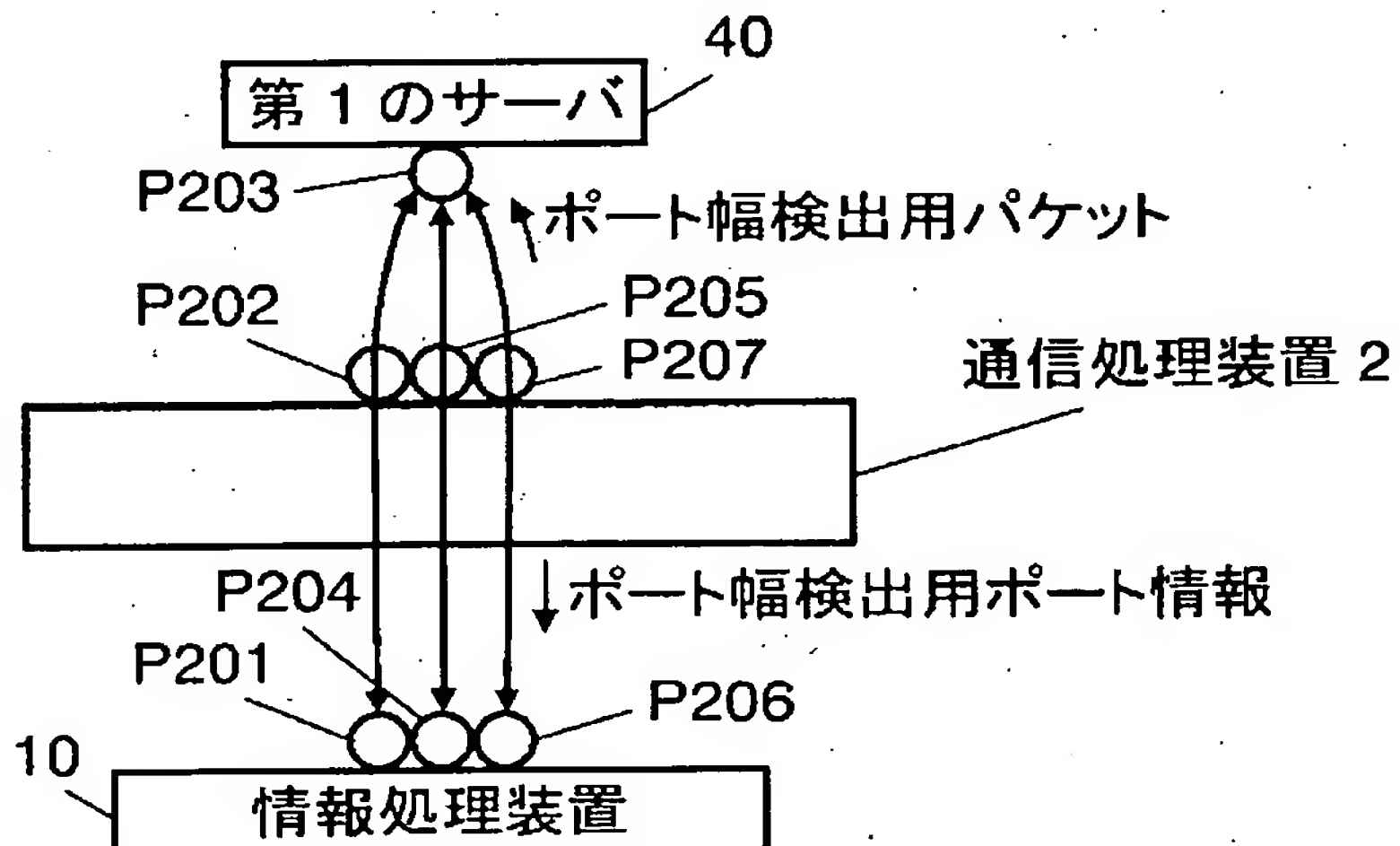
[図9]



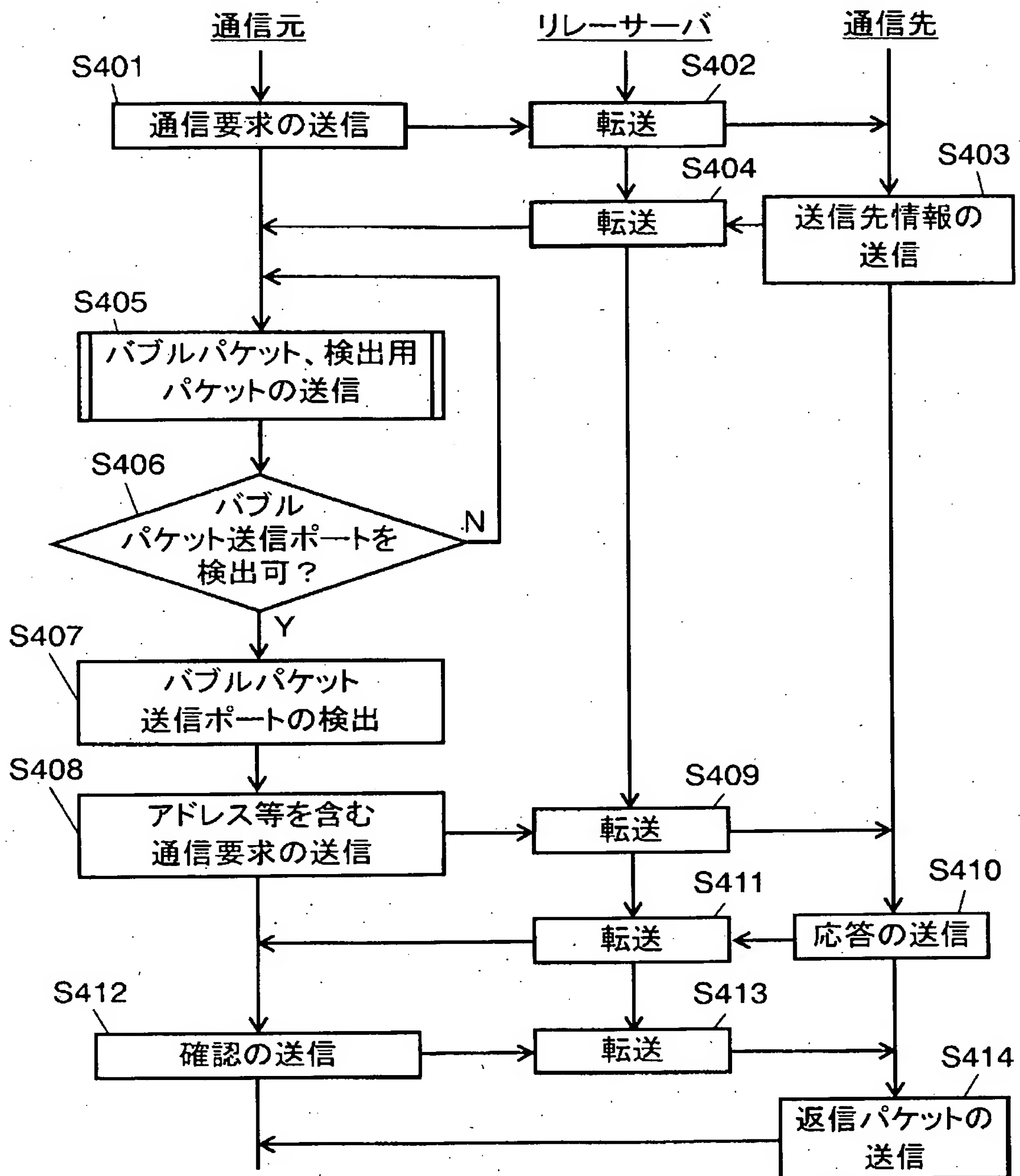
[図10]



[図11]



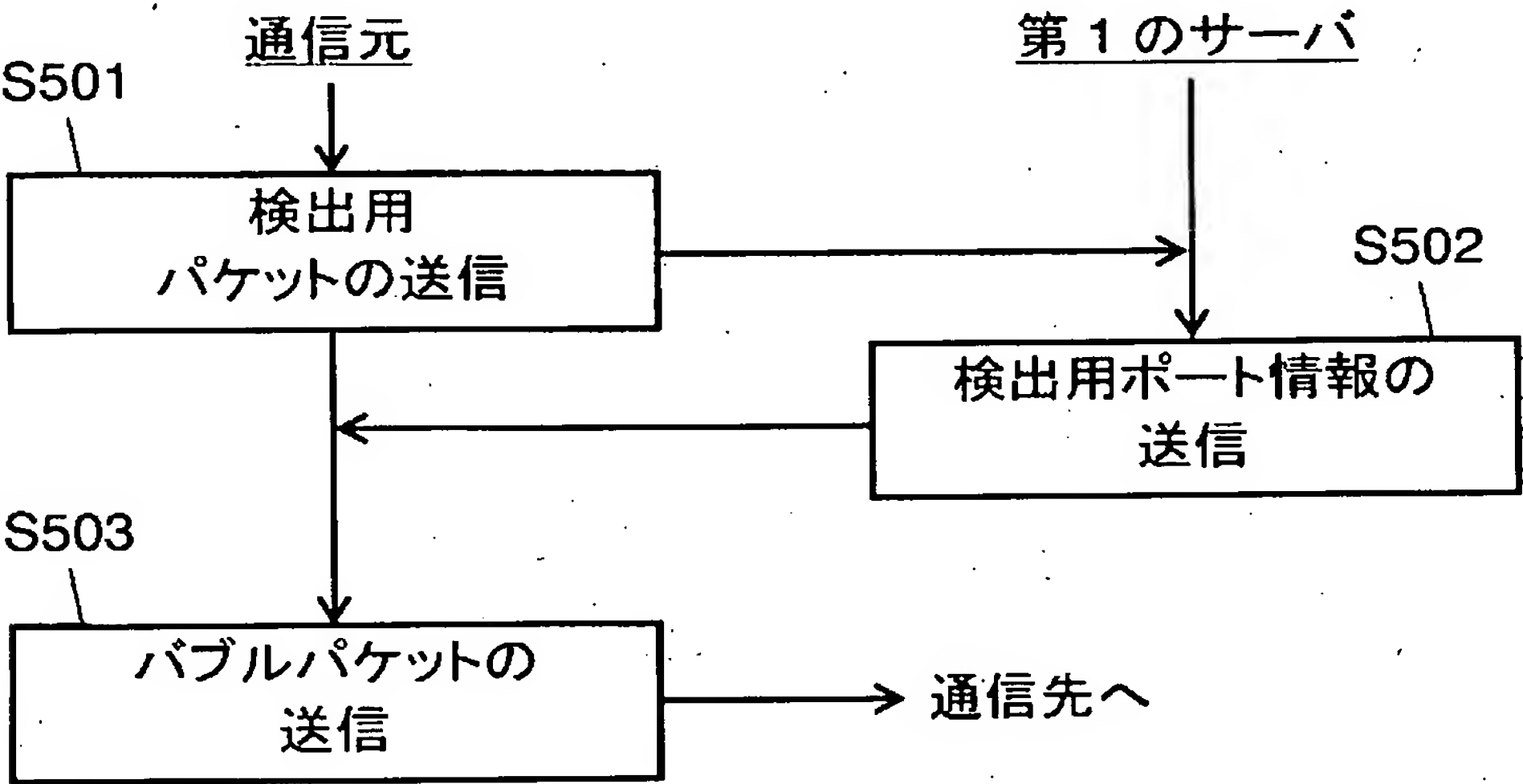
[図12]



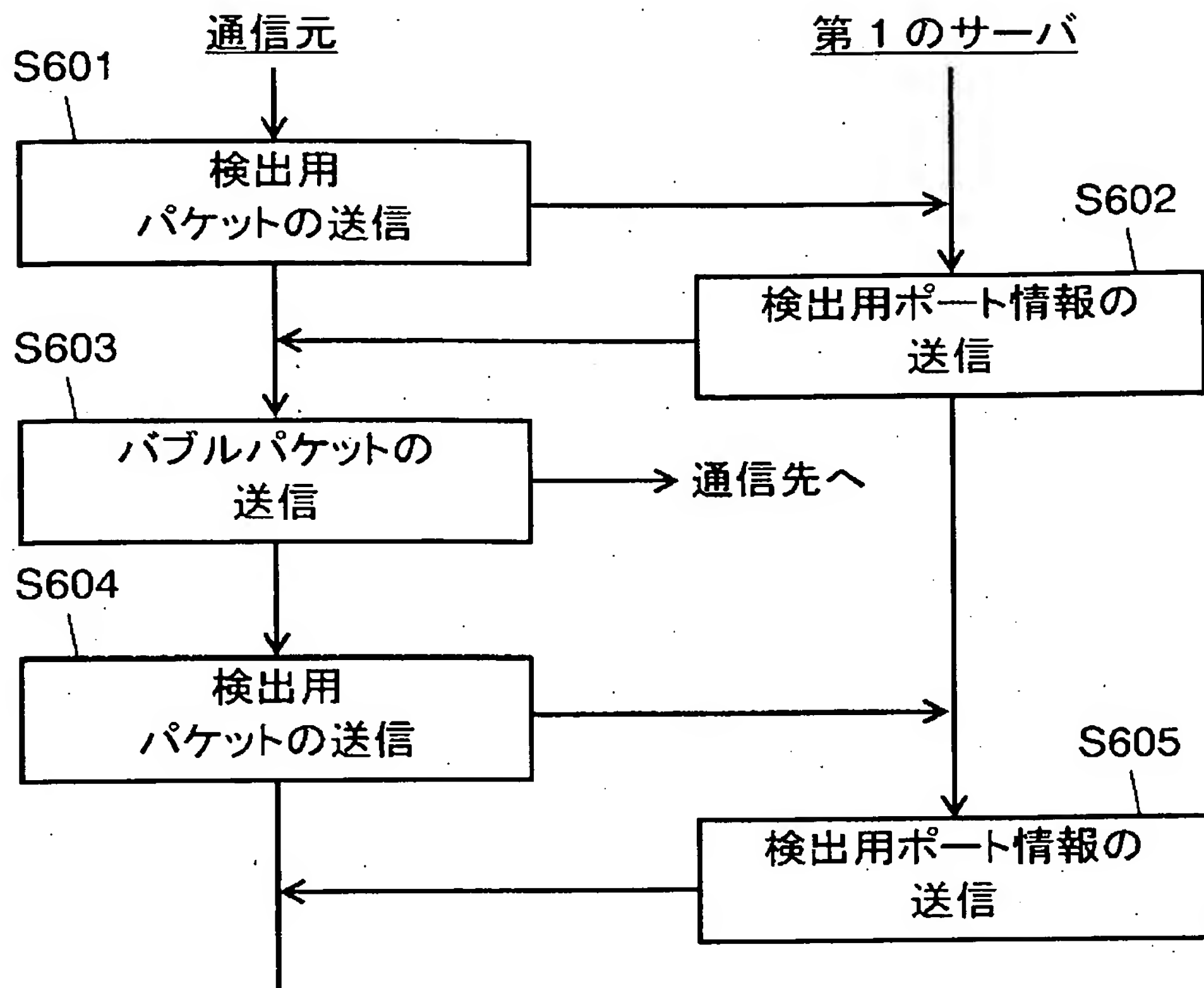
[図13]

装置識別情報	アドレス	ポート番号
A001	202.224.135.10	12345
A002	202.132.10.6	23456
⋮	⋮	⋮

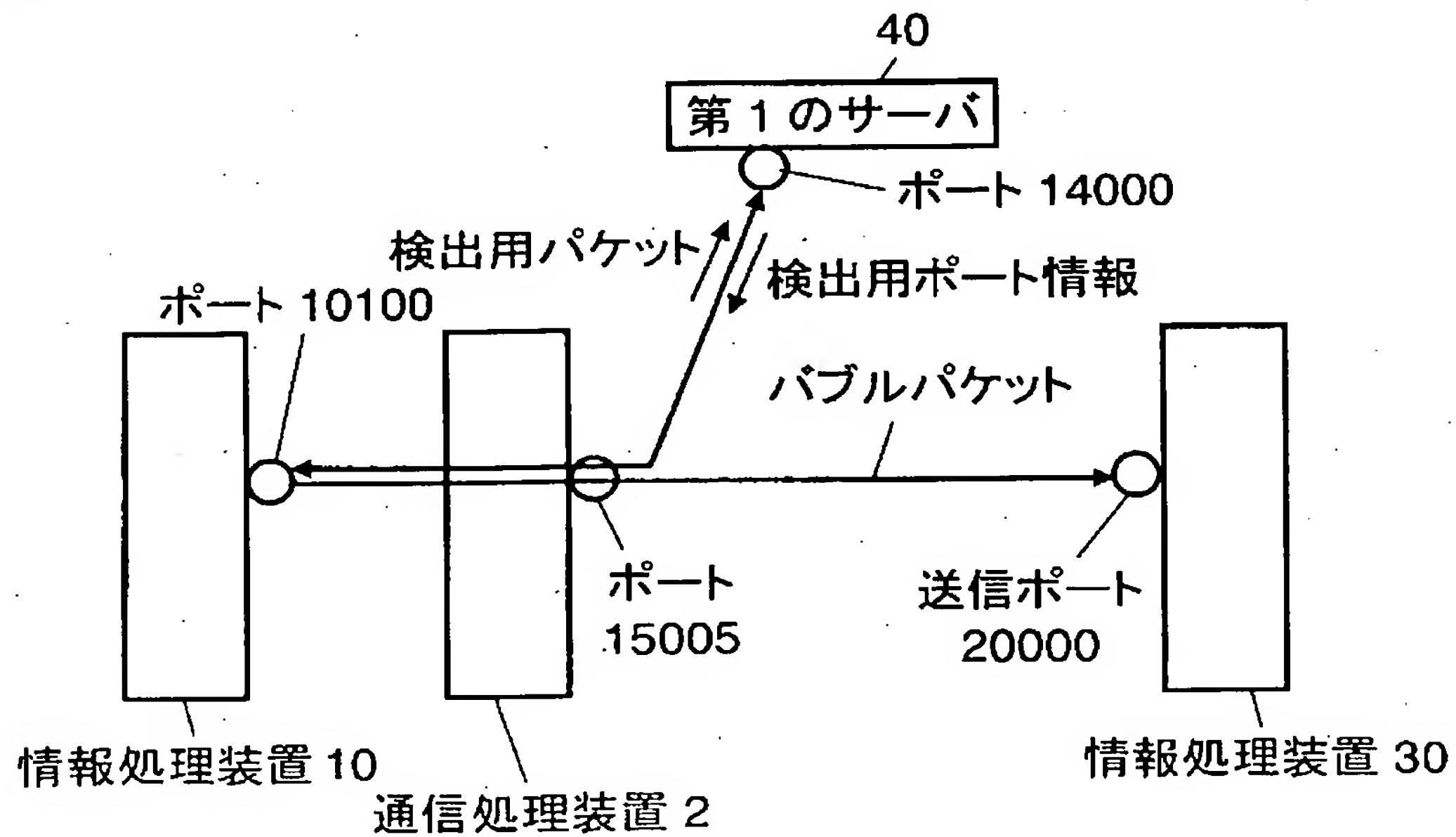
[図14]



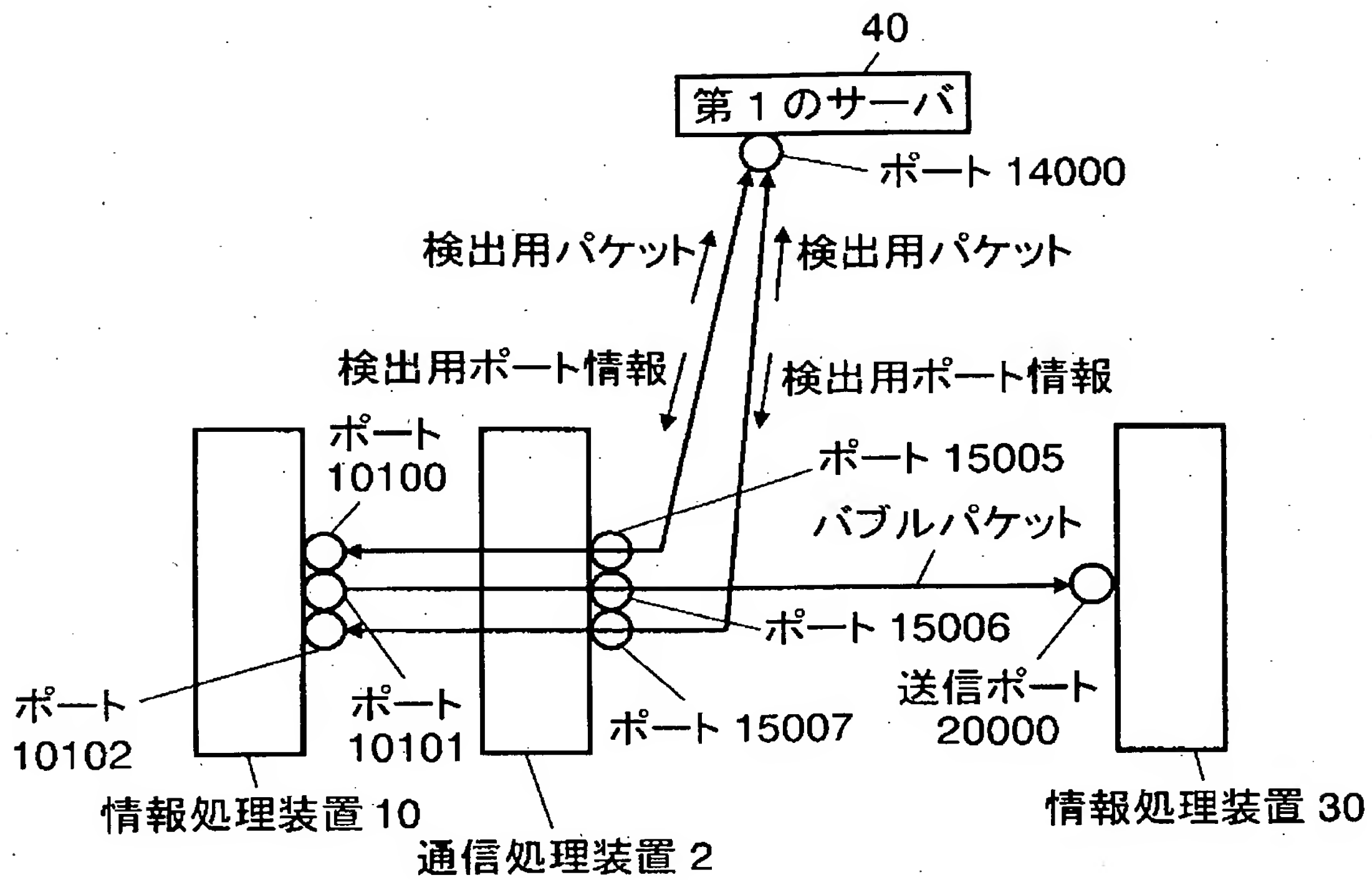
[図15]



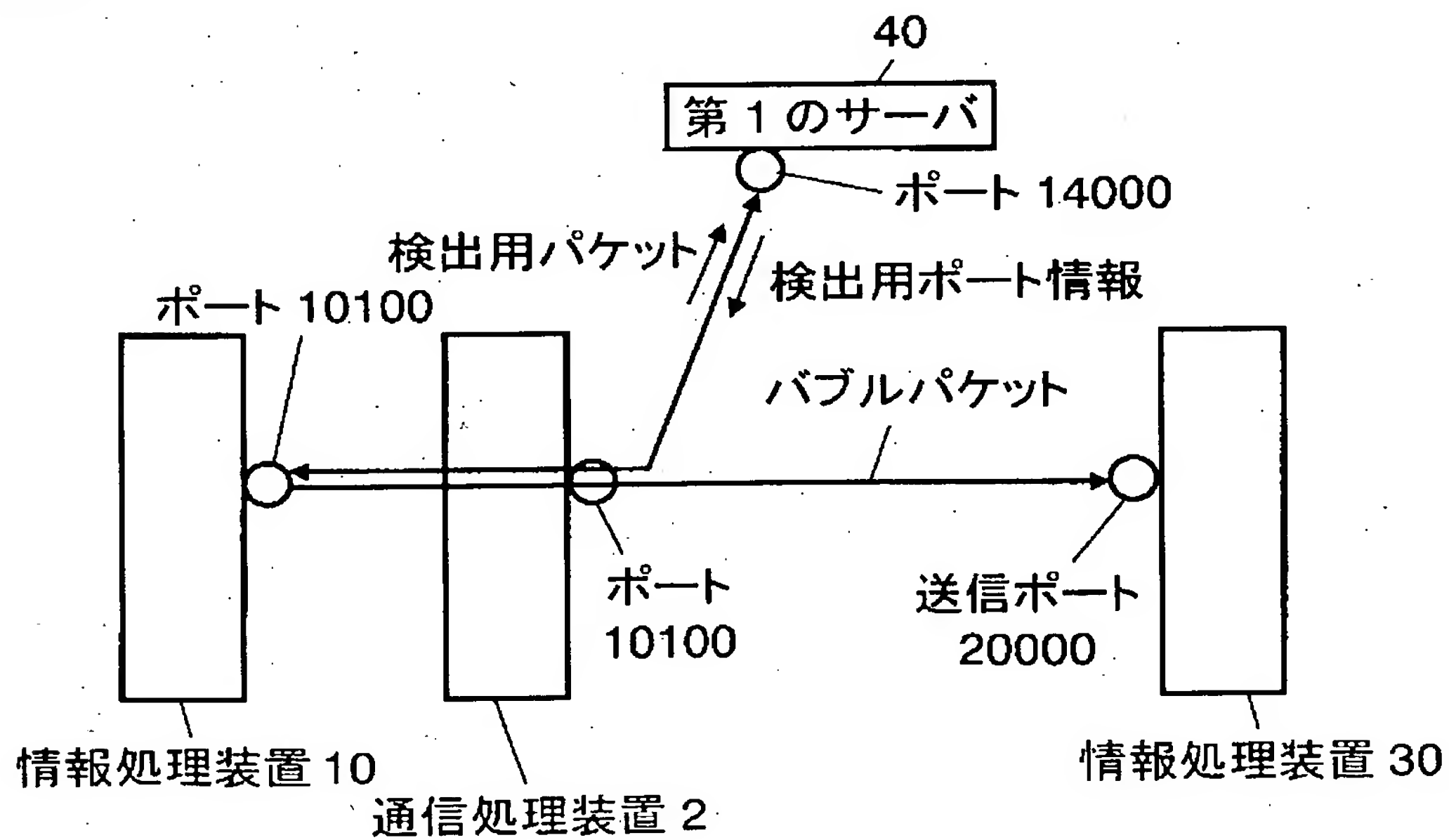
[図16]



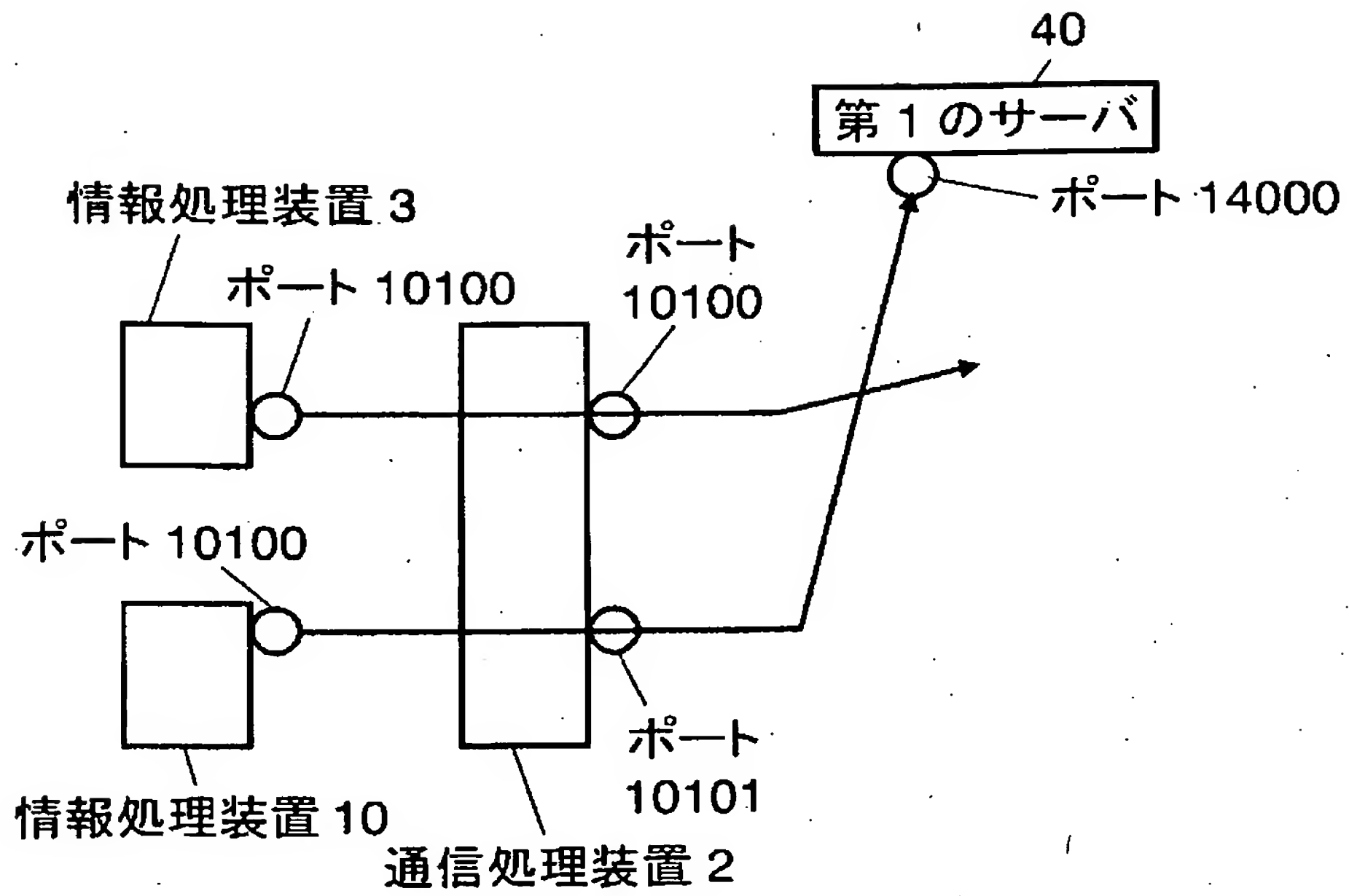
[図17]



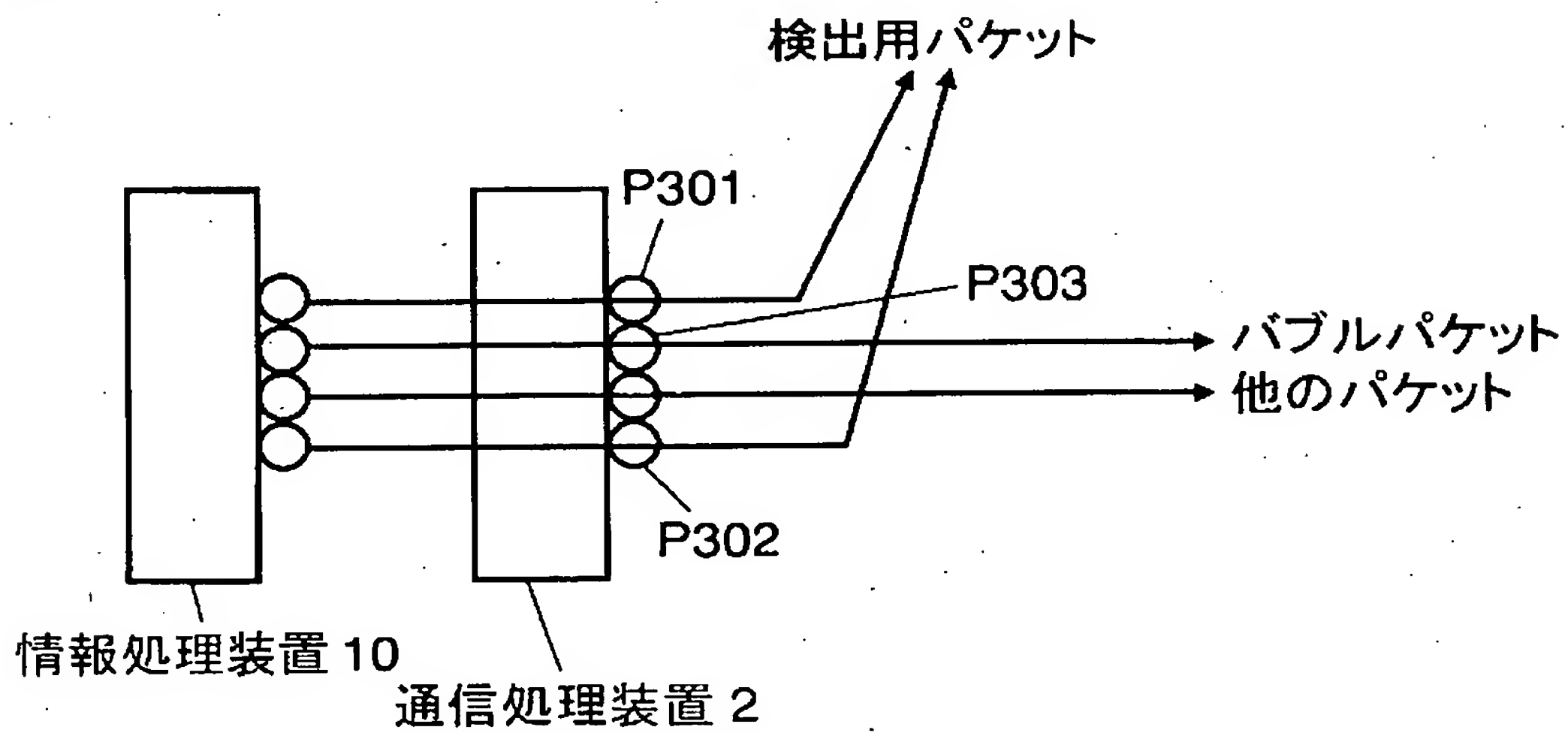
[図18]



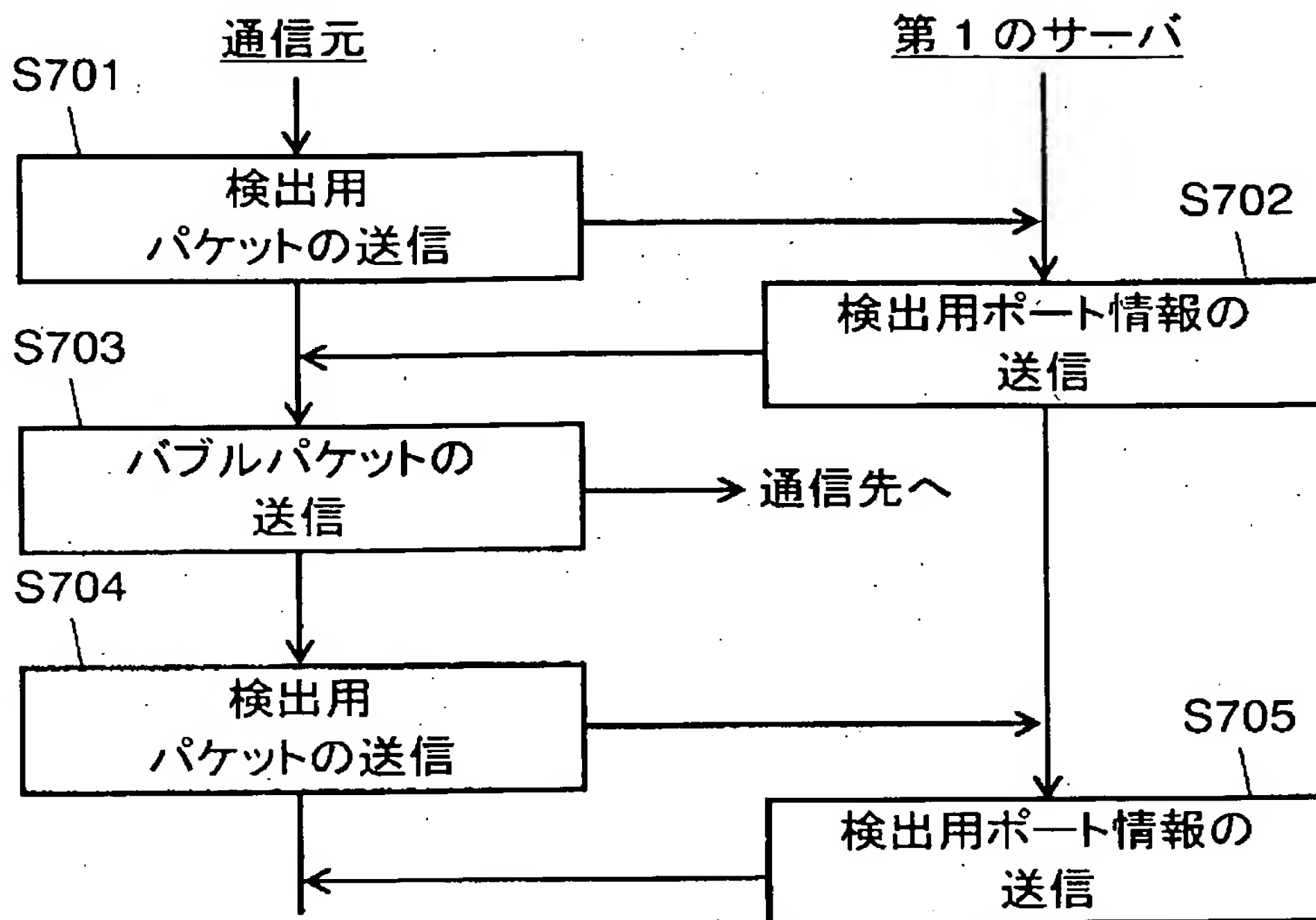
[図19]



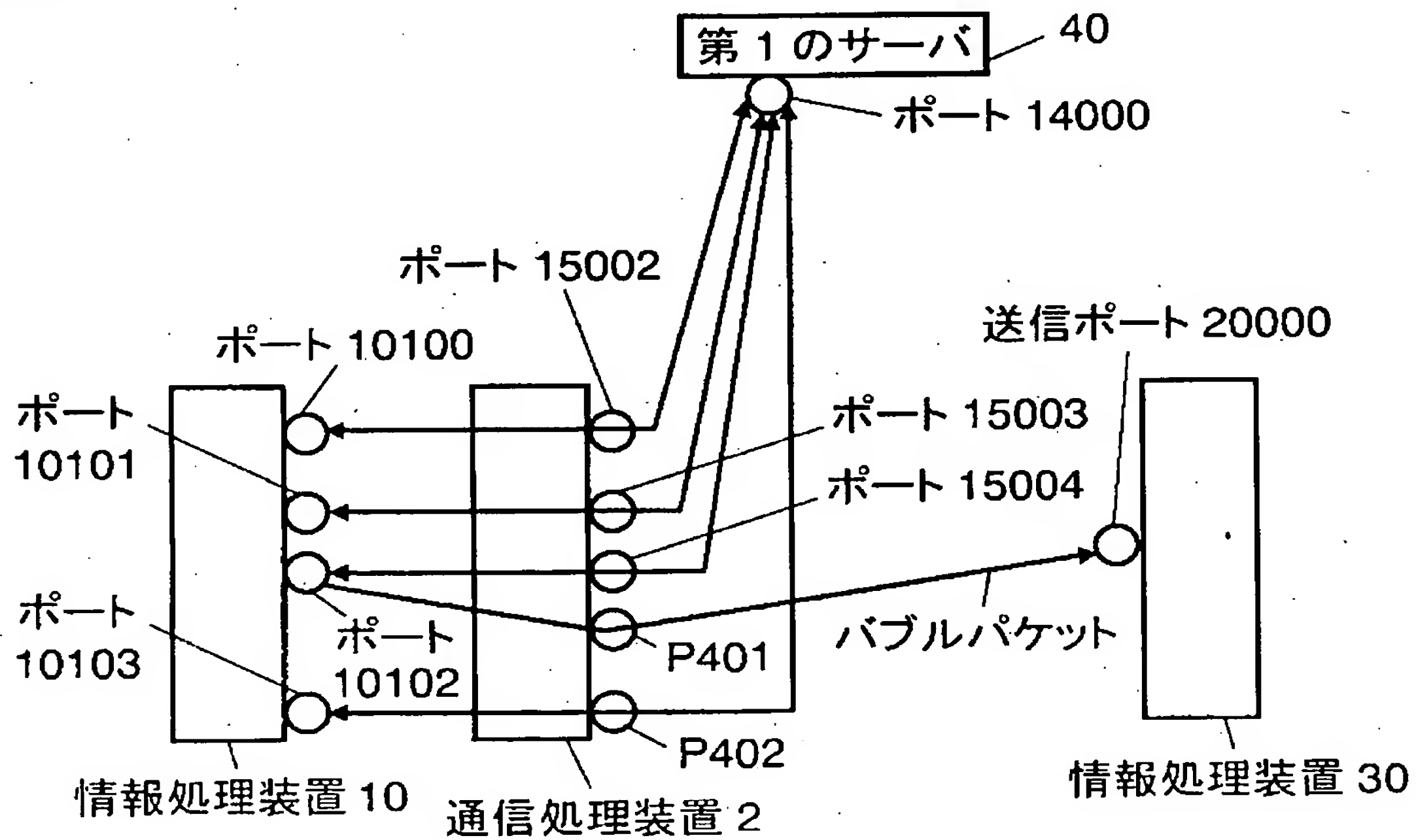
[図20]



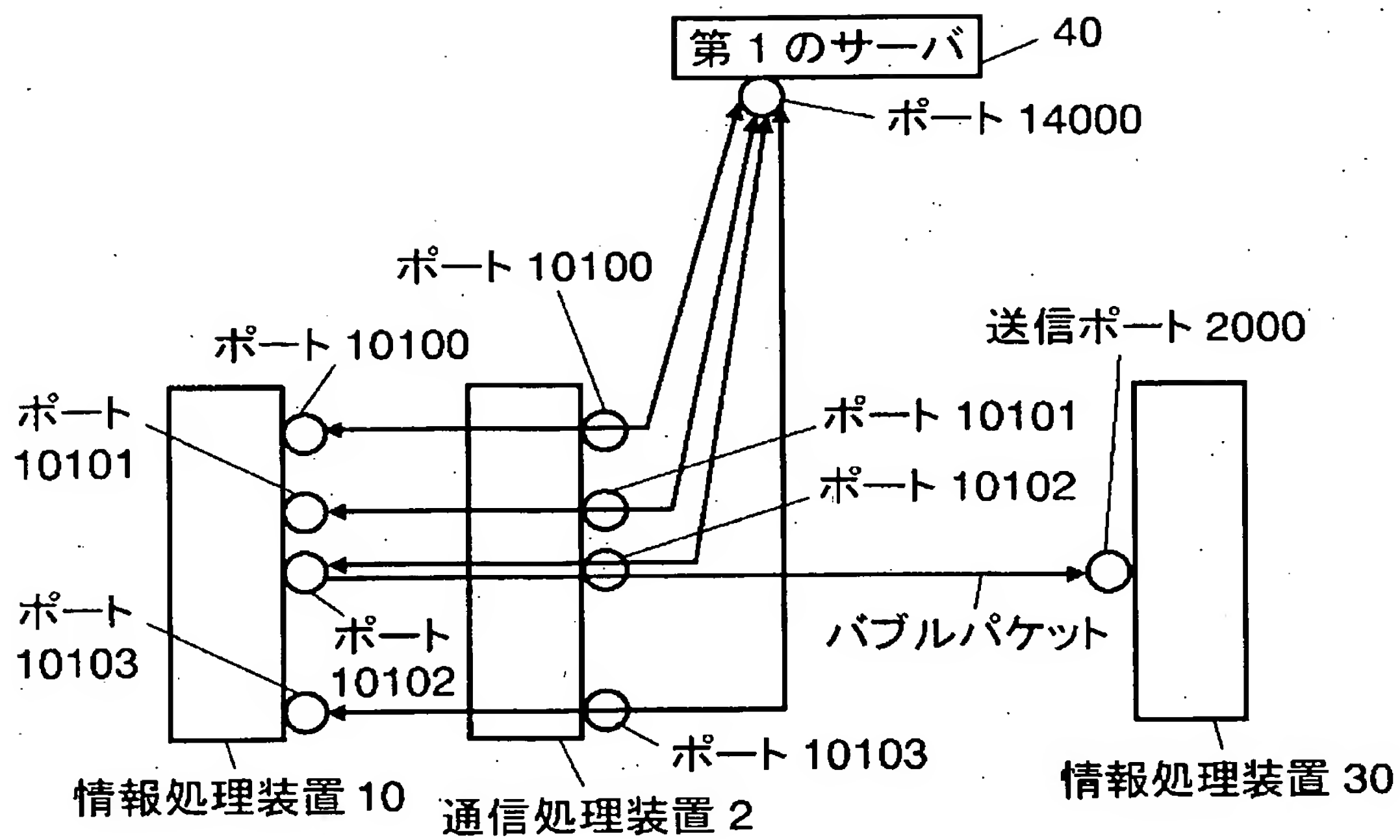
[図21]



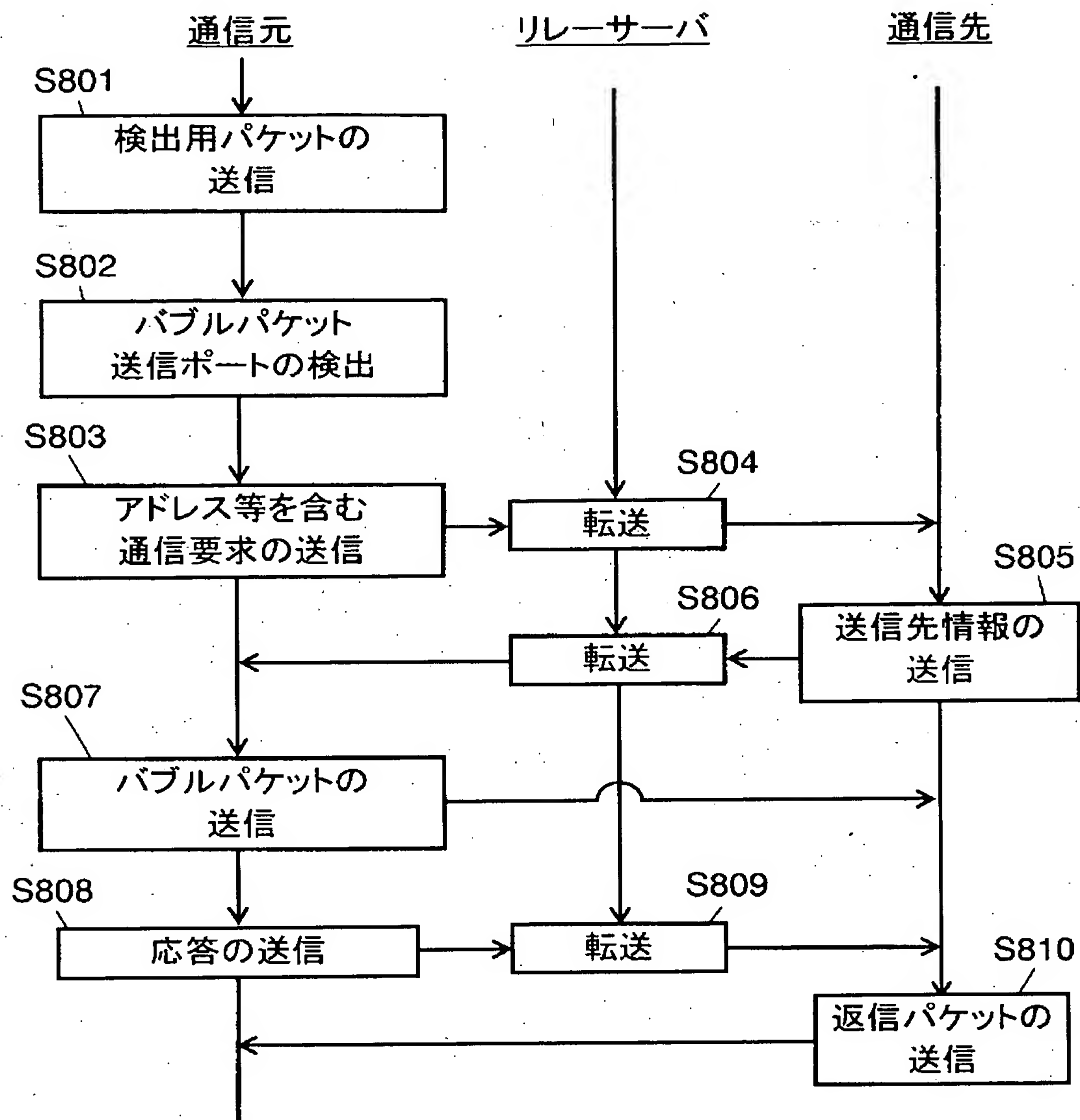
[図22]



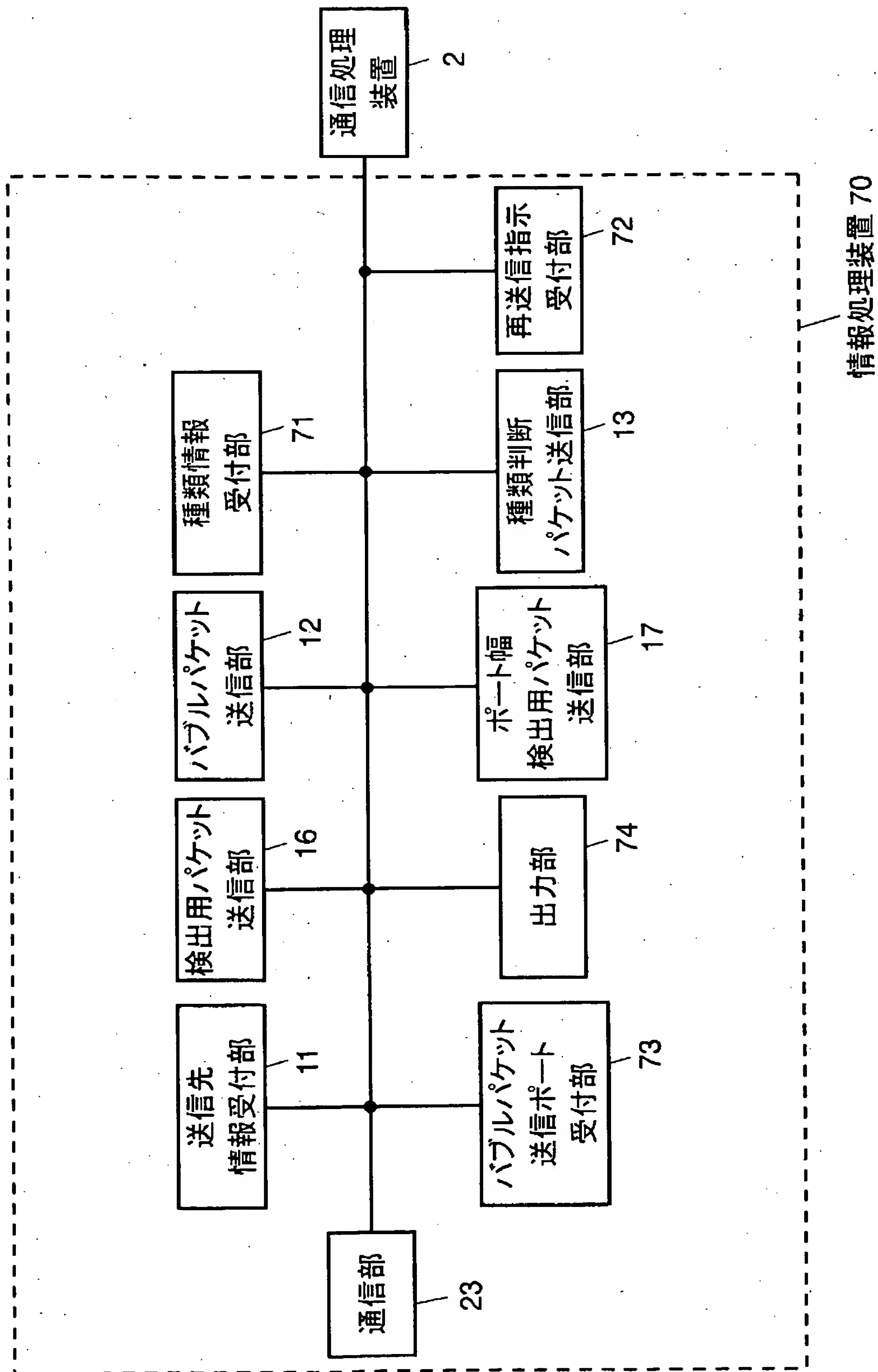
[図23]



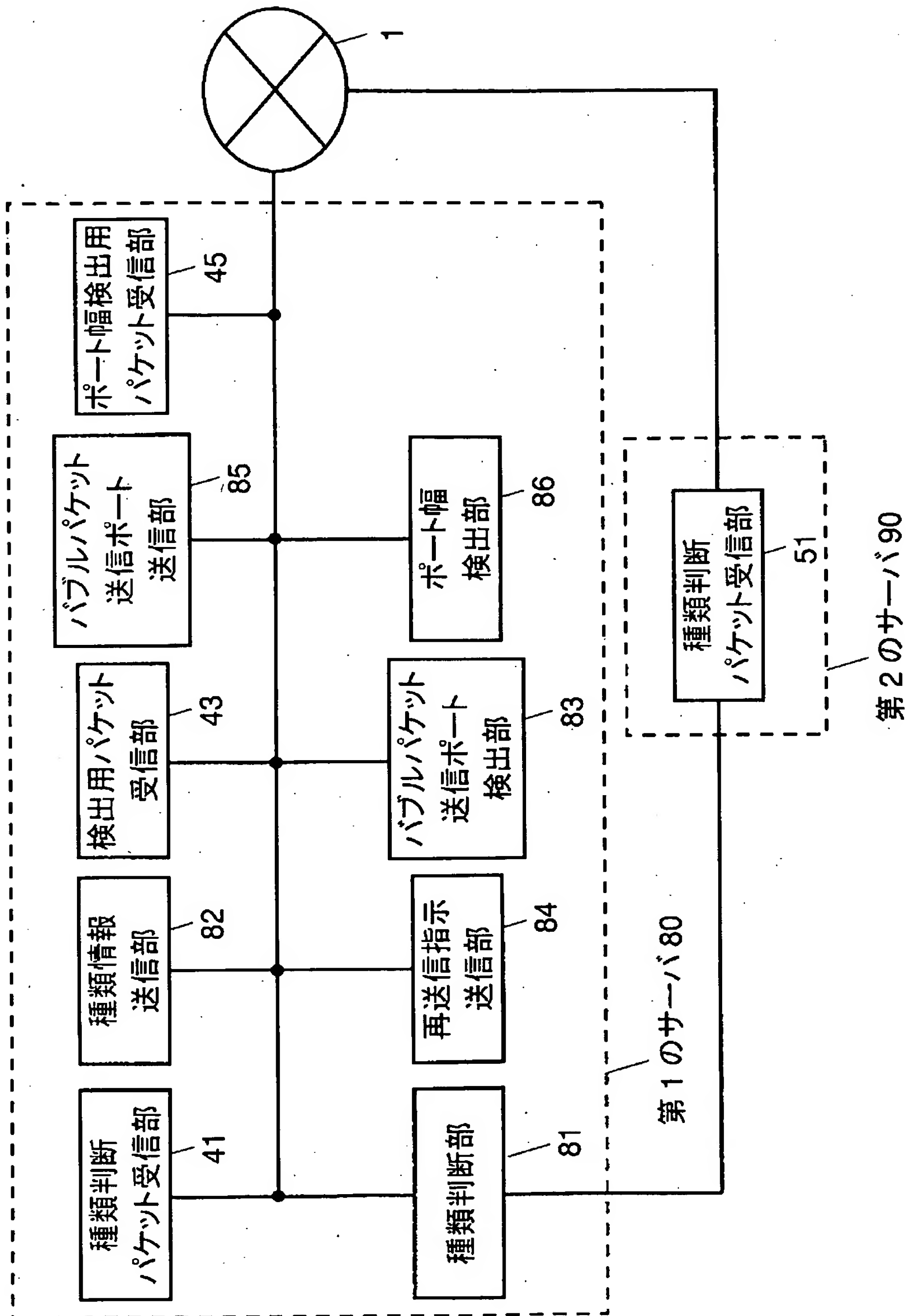
[図24]



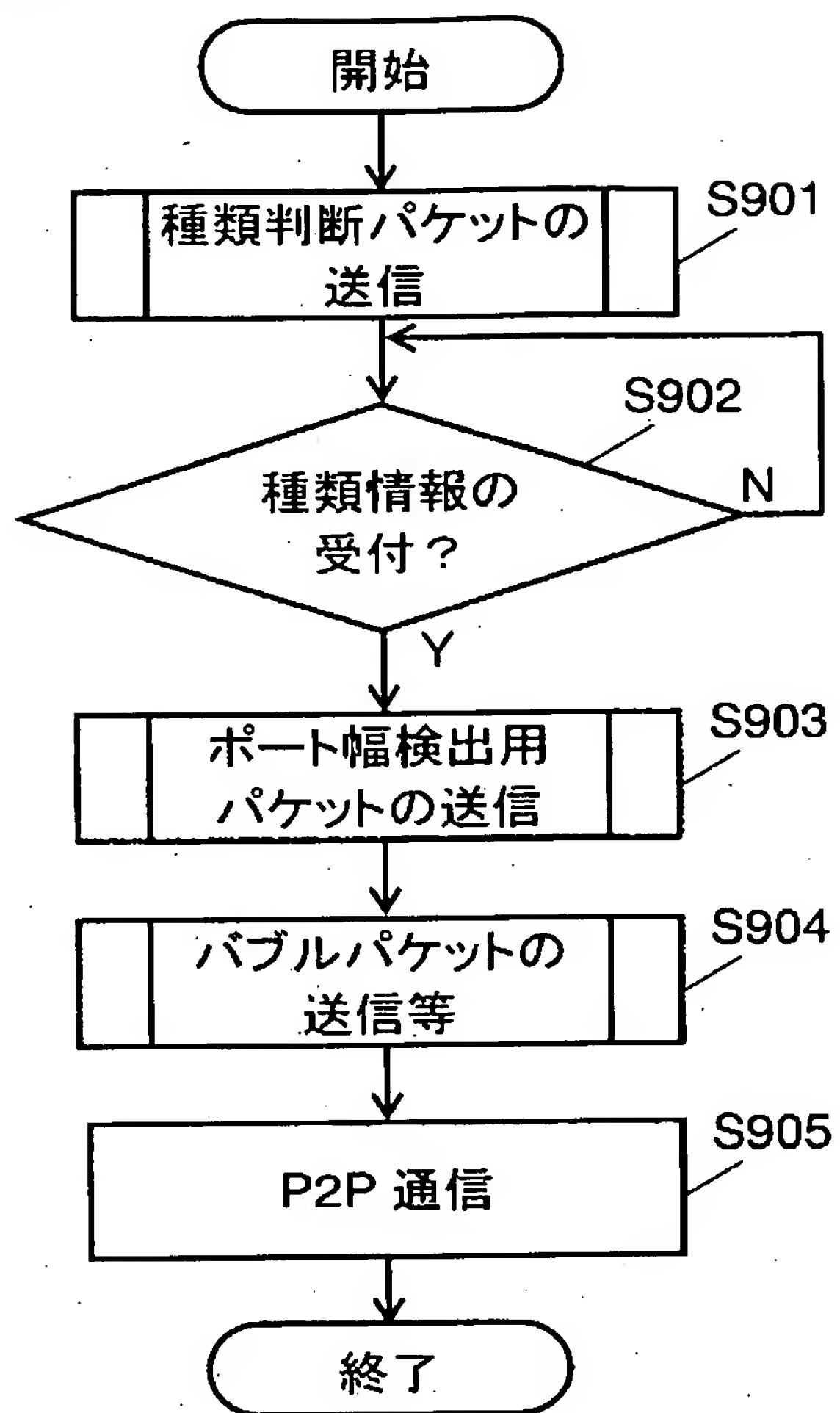
[図25]



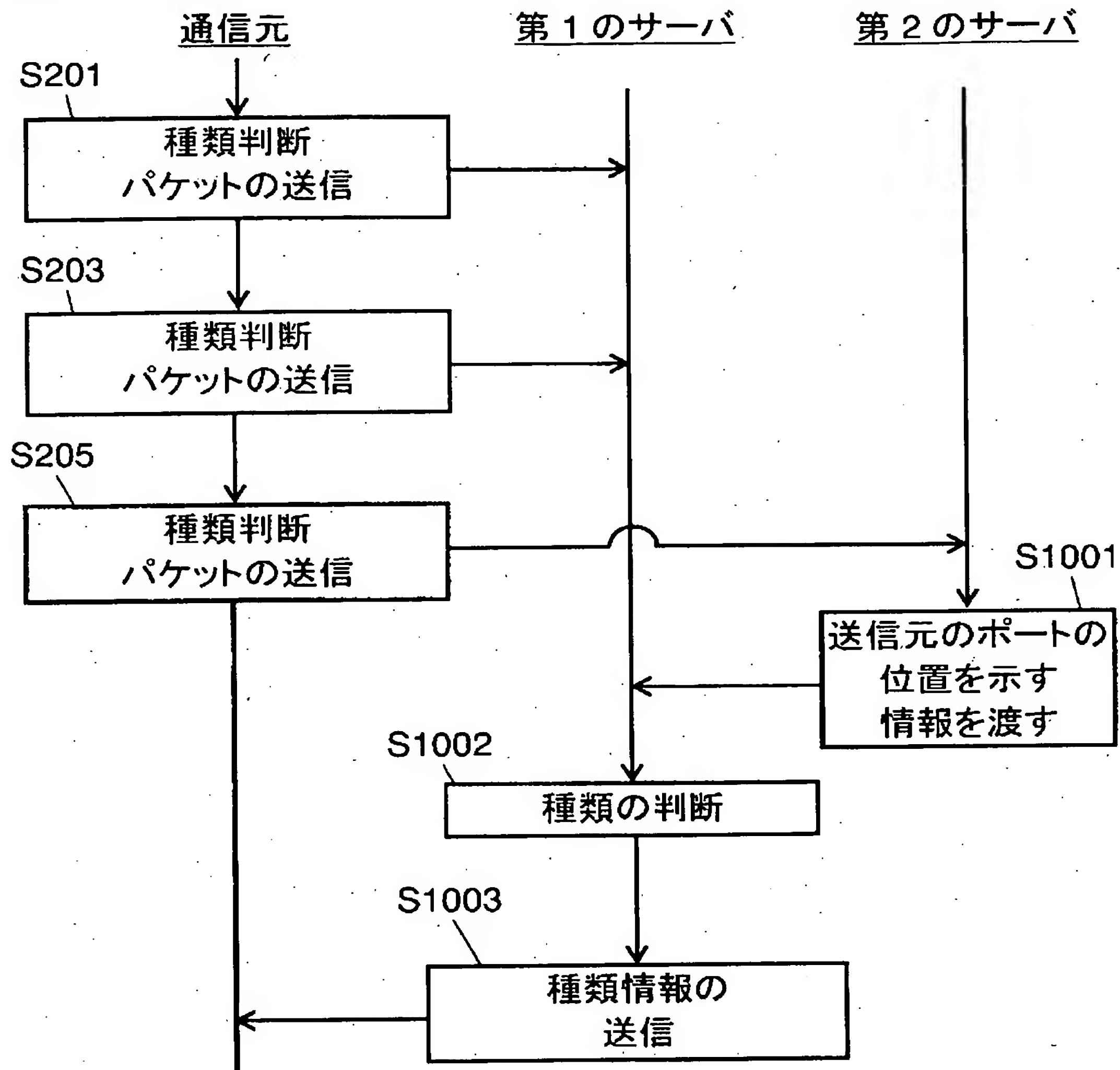
[図26]



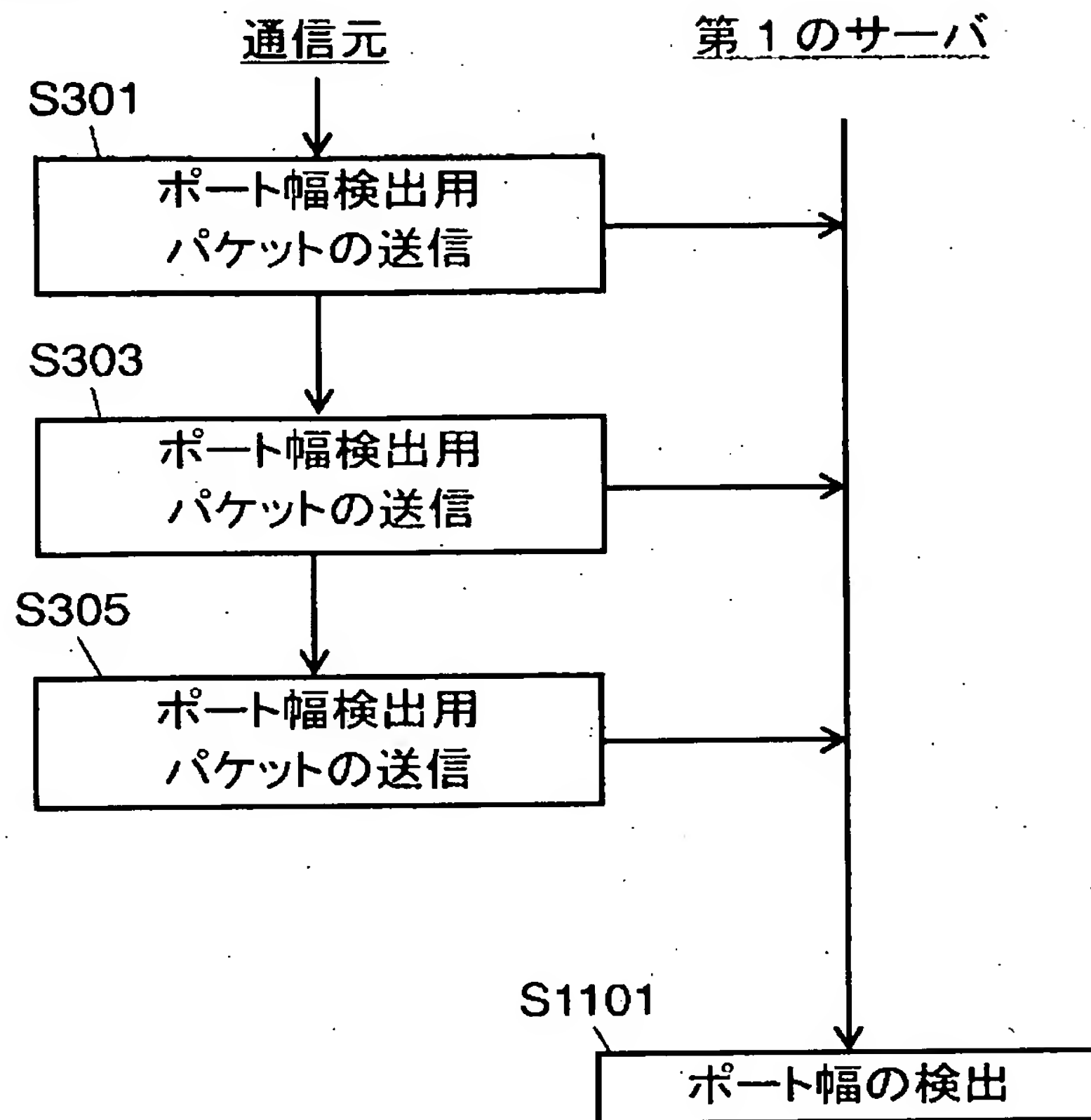
[図27]



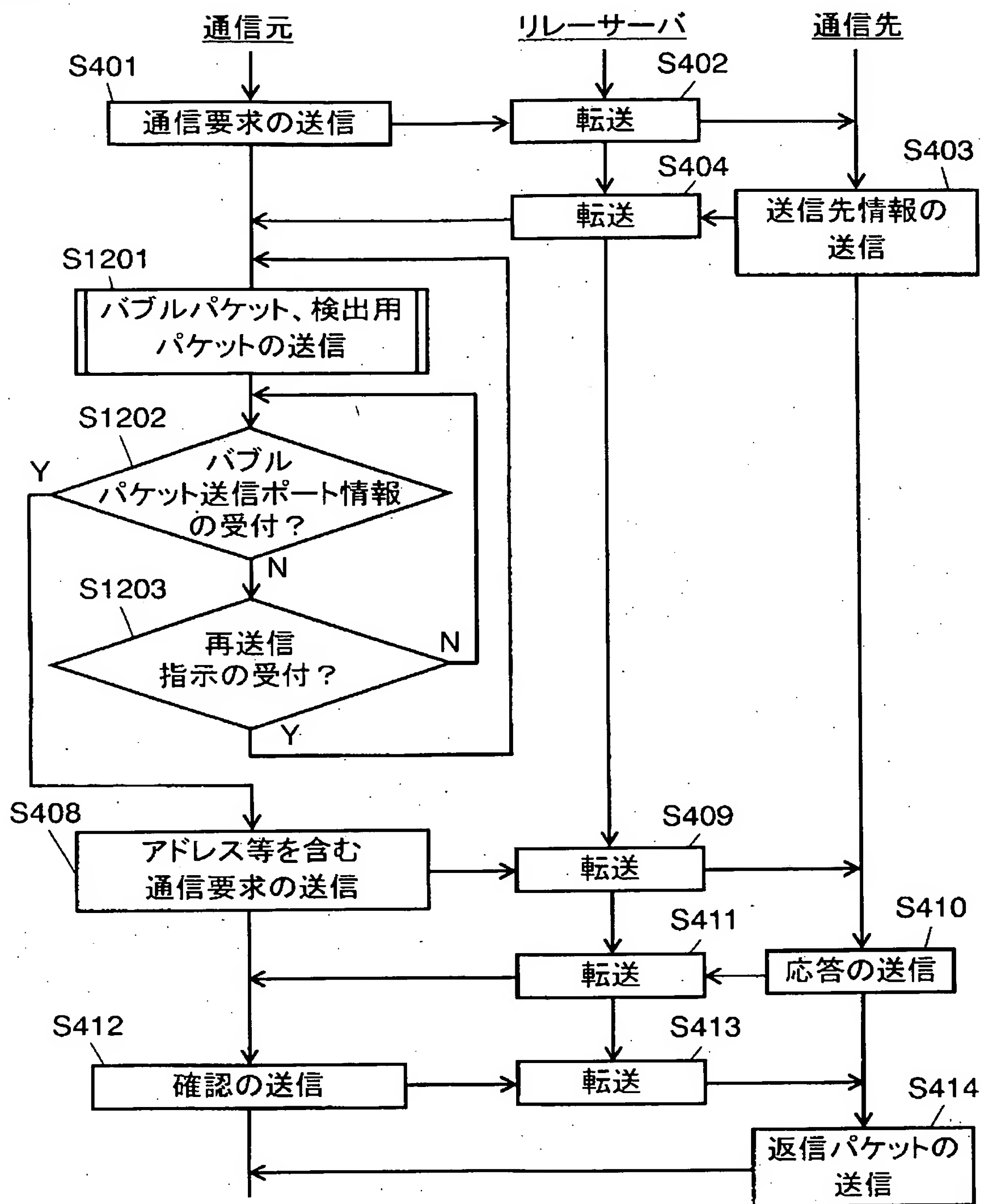
[図28]



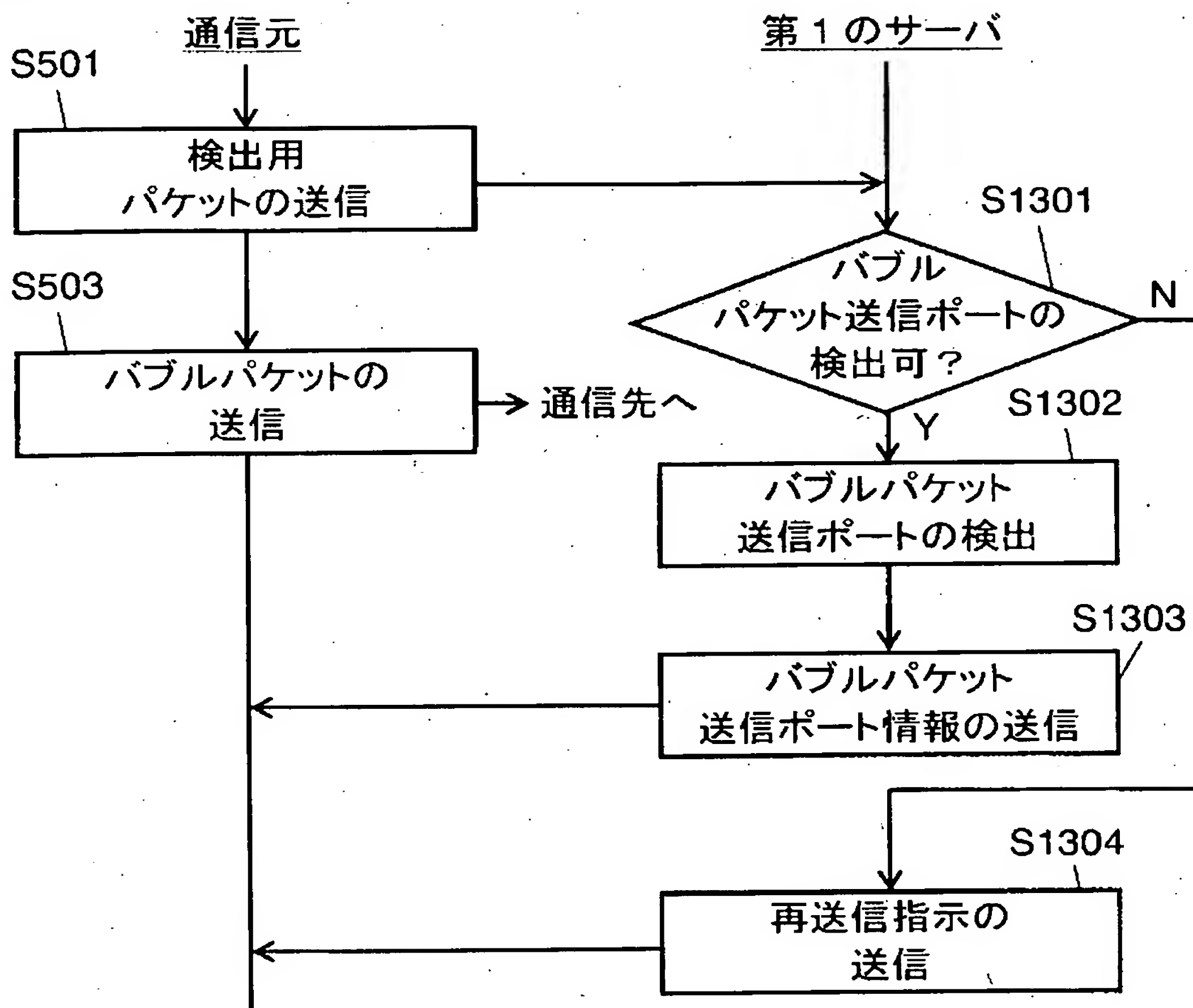
[図29]



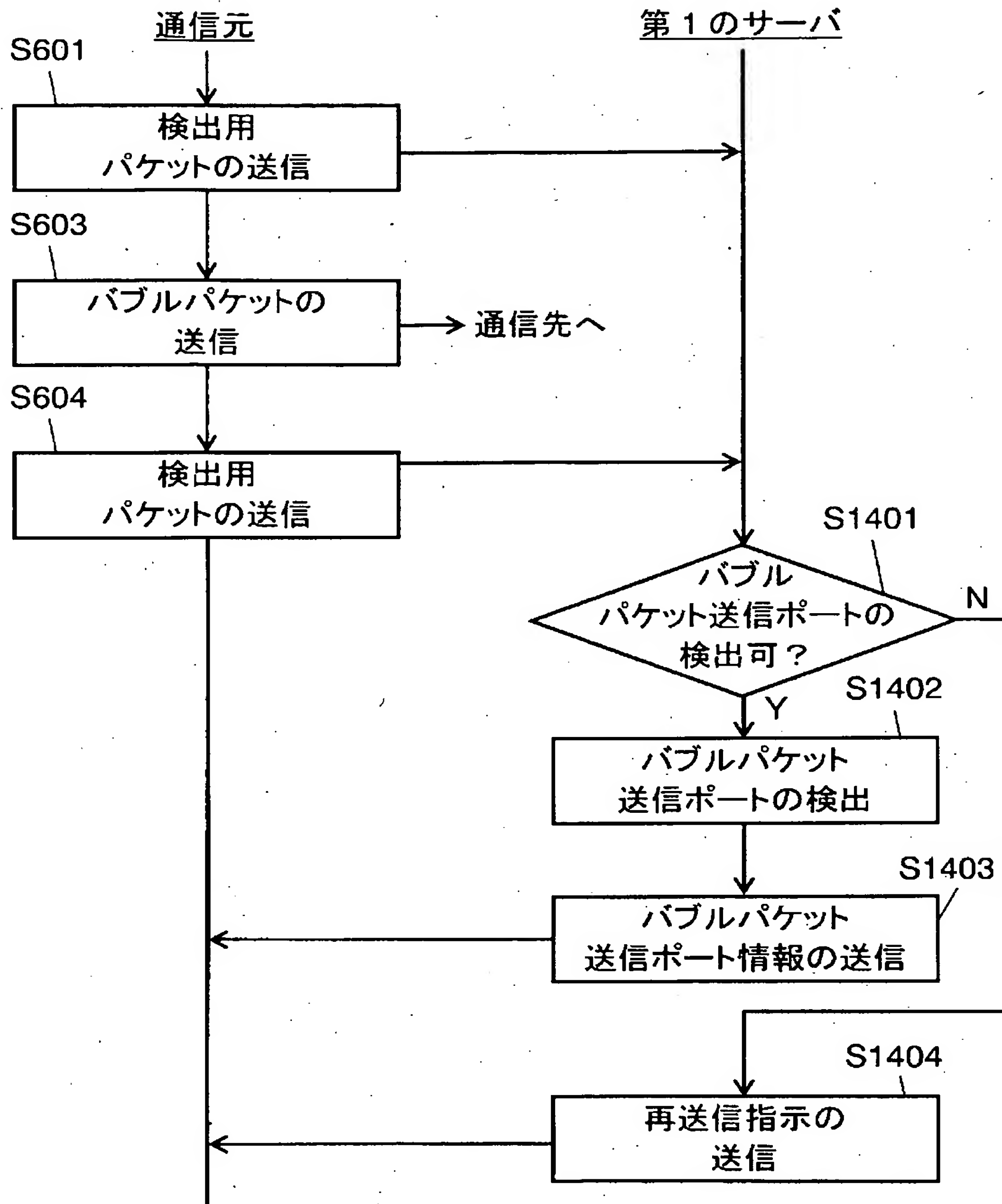
[図30]



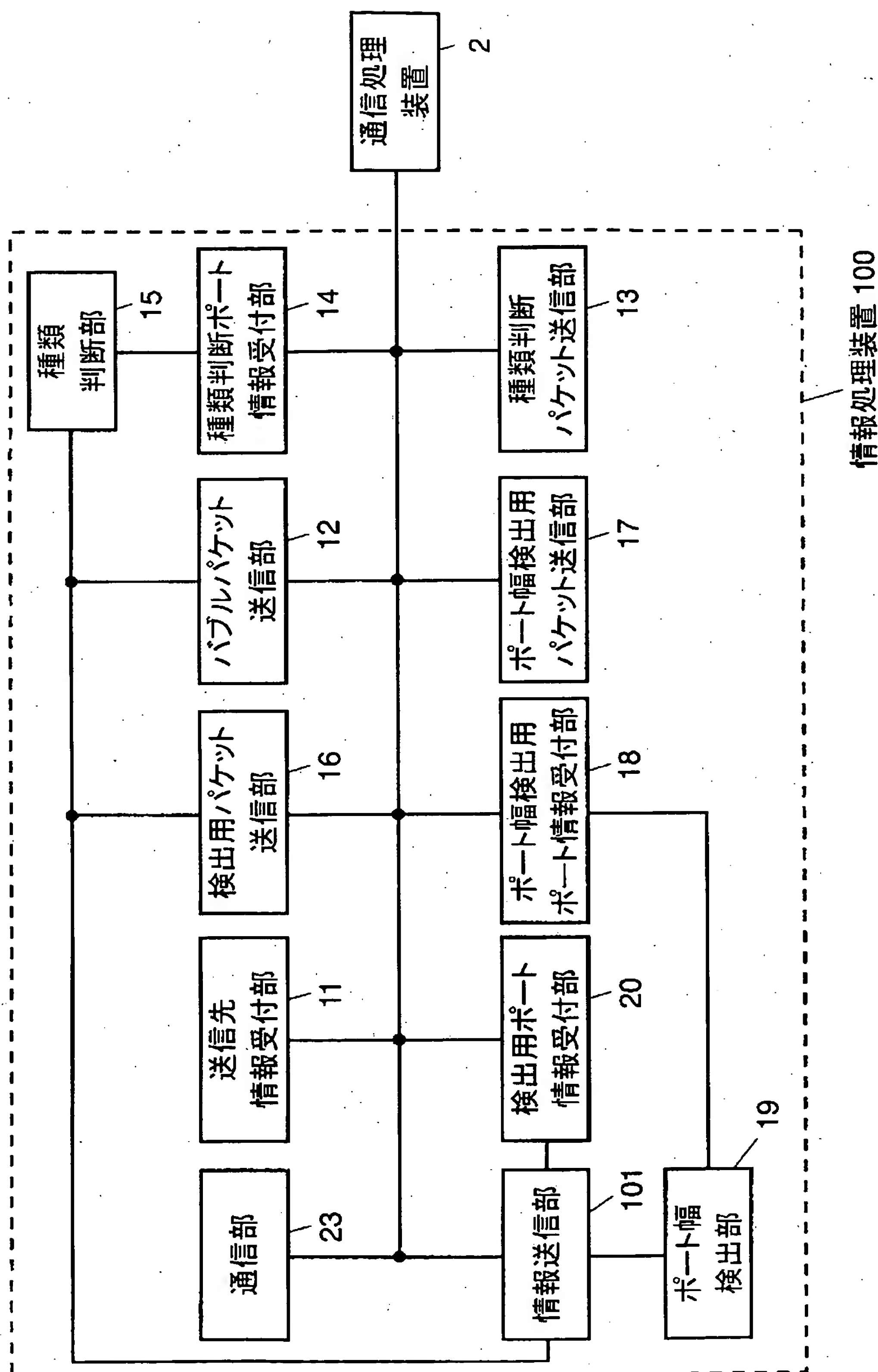
[図31]



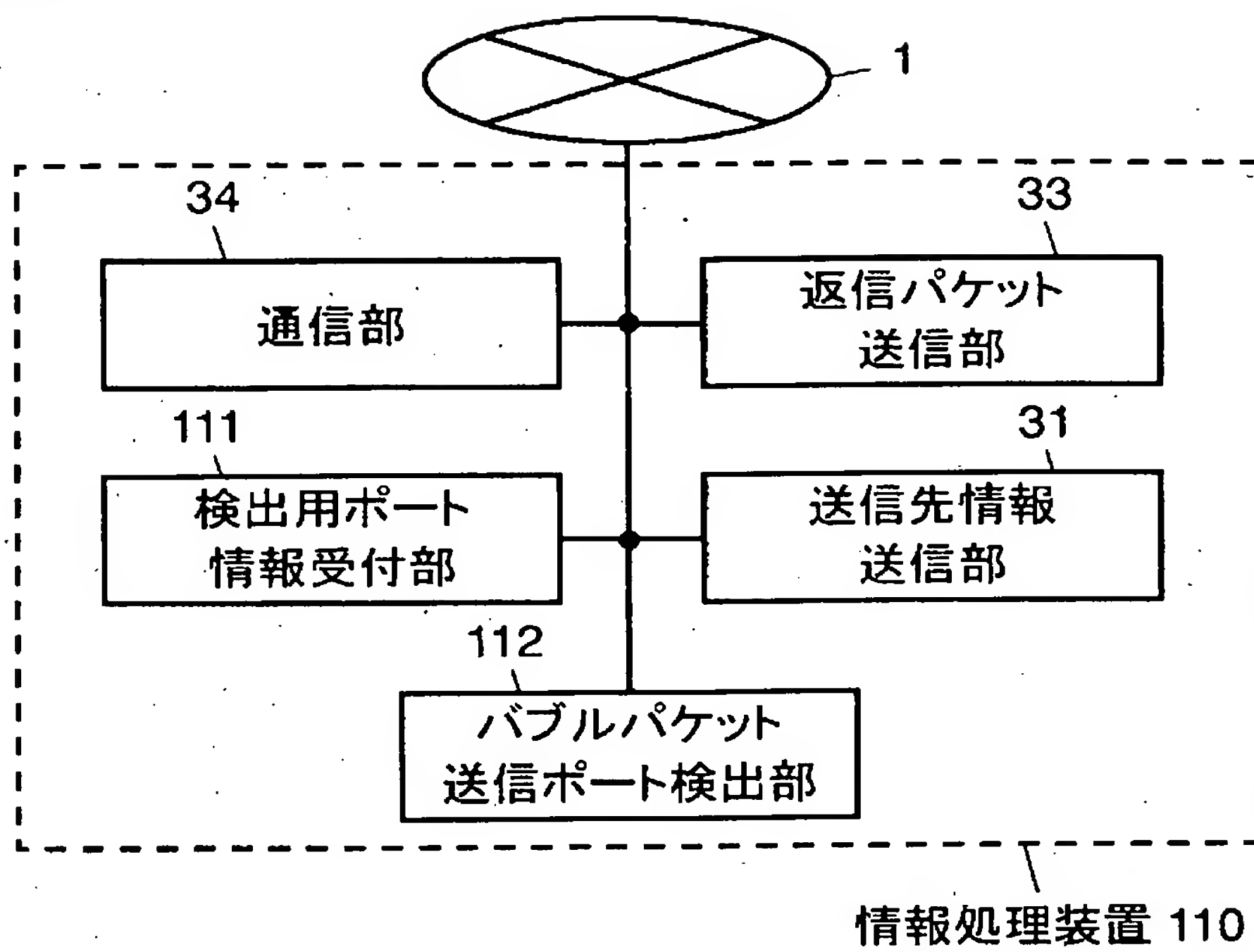
[図32]



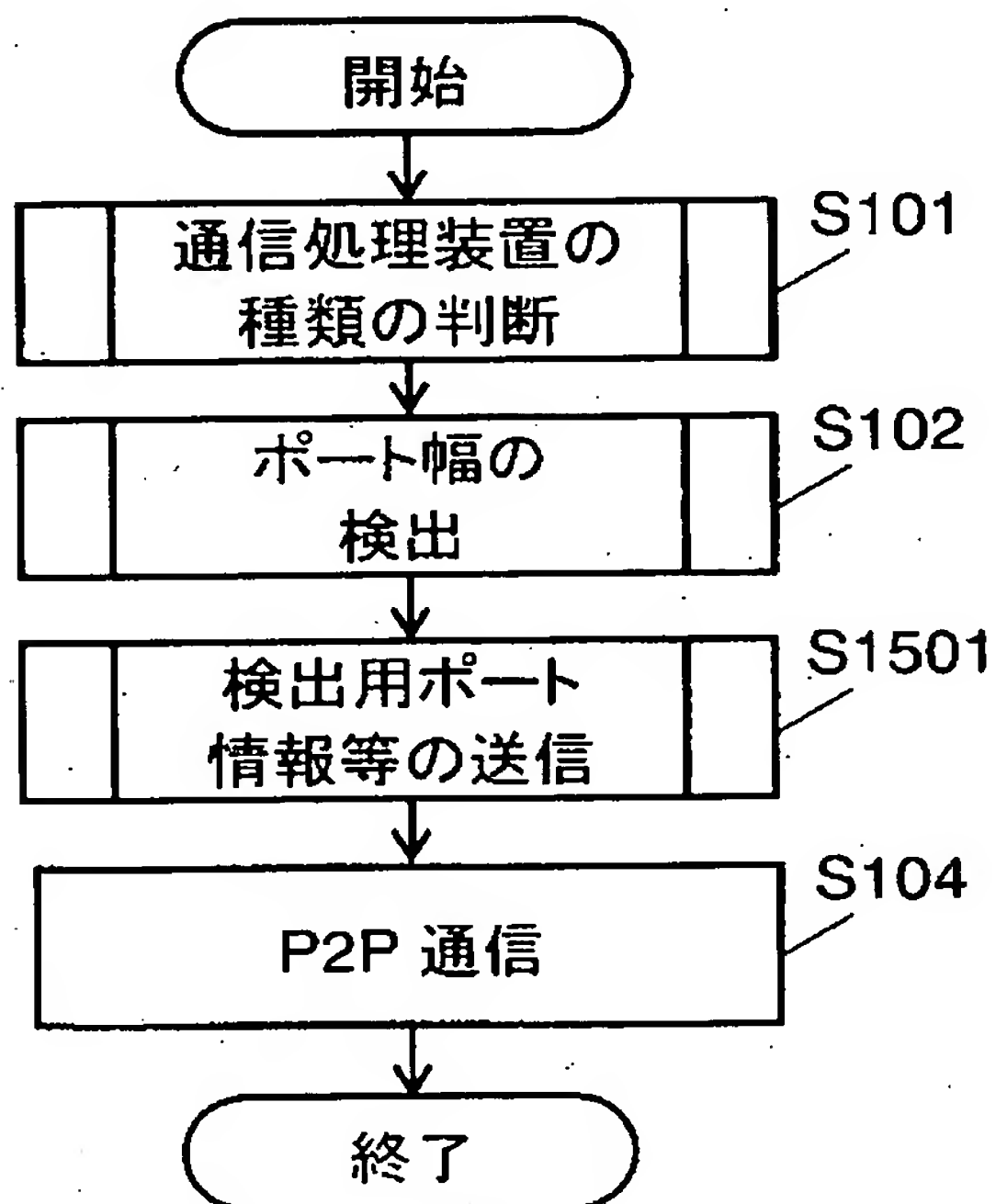
[図33]



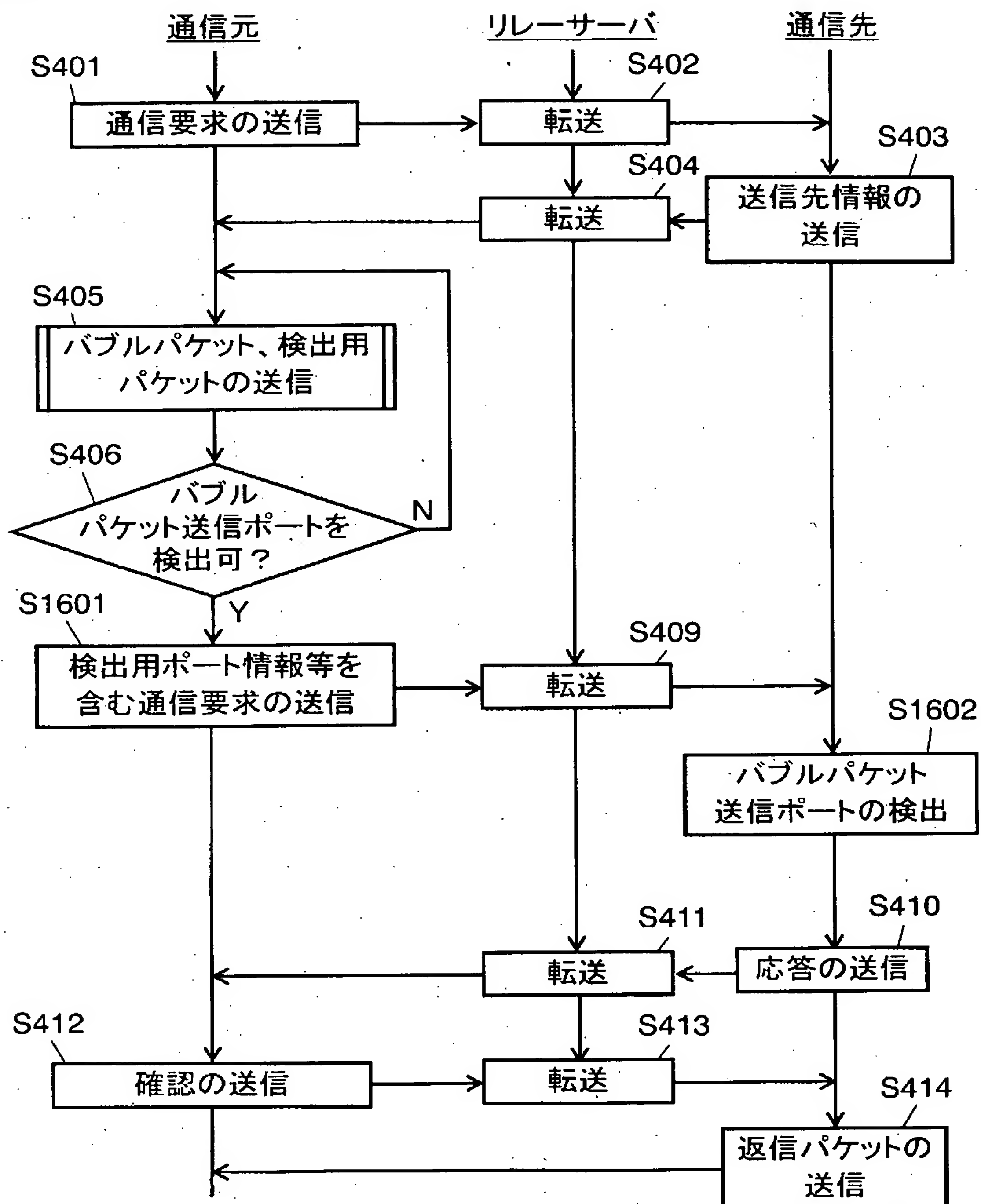
[図34]



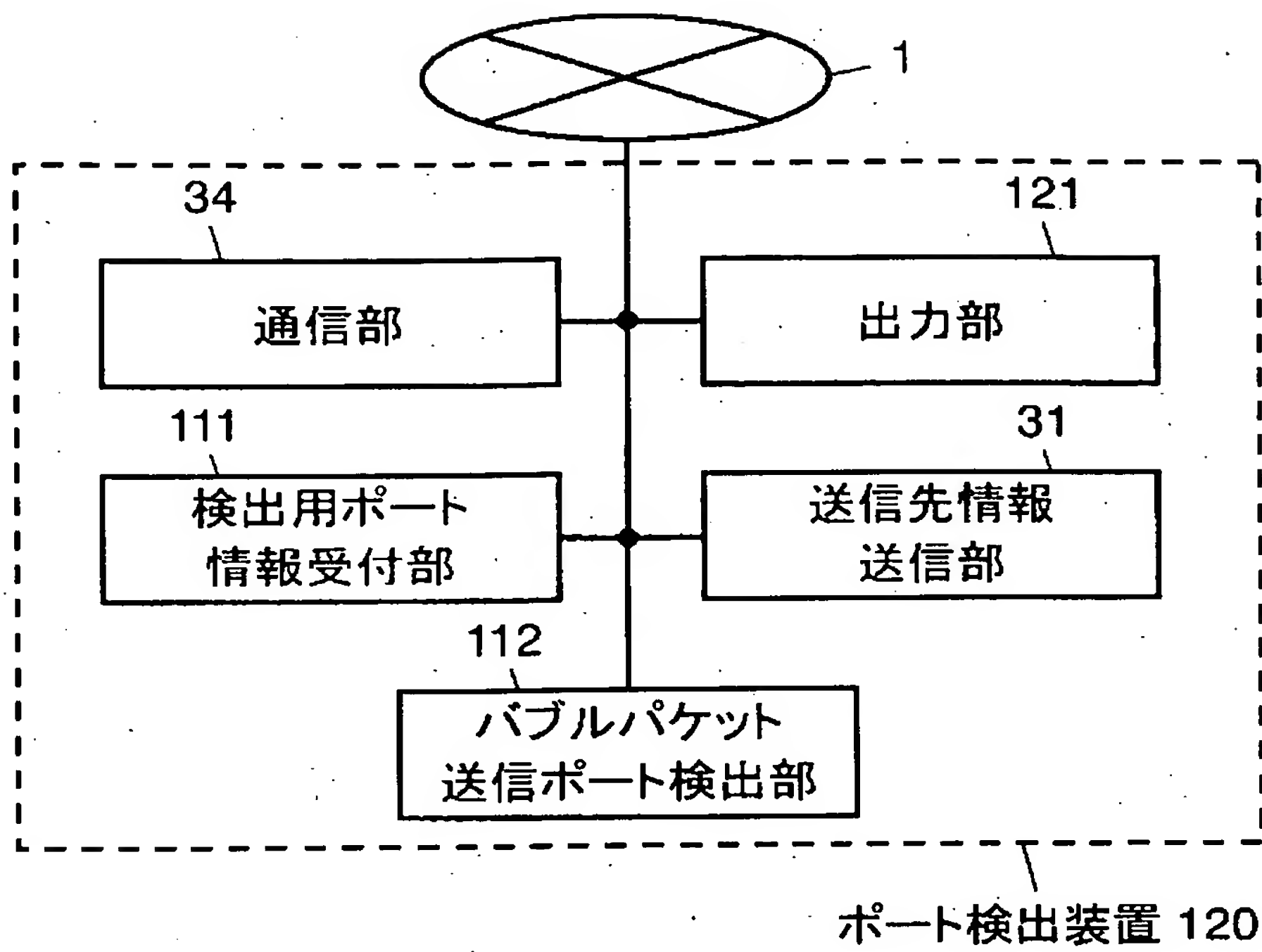
[図35]



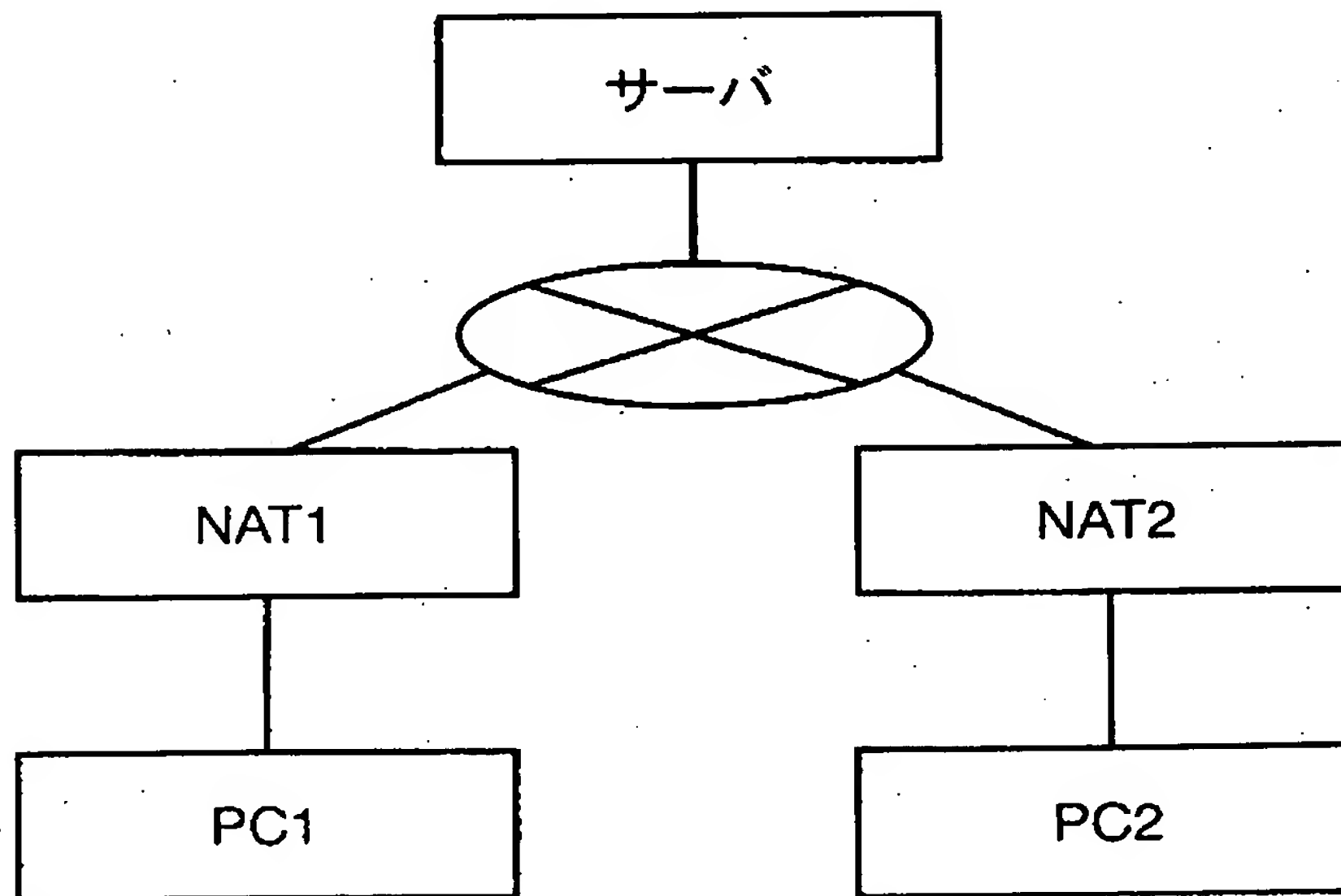
[図36]



[図37]



[図38]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Y. Takeda, Symmetric NAT Traversal using STUN, Internet Draft: draft-takeda-symmetric-nat-traversal-00.txt, Internet Engineering Task Force, 2003.06	1-9, 16-22
P, A	JP 2005-117587 A (Kabushiki Kaisha Nyuron), 28 April, 2005 (28.04.05), (Family: none)	1-22
A	B. Ford, P. Srisuresh, D. Kegel, Peer-to-Peer (P2P) communication across Network Address Translators (NATs), Internet Draft: draft-ford-midcom-p2p-03.txt, Internet Engineering Task Force, 2004.06, 3.5. UDP port number prediction	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 August, 2005 (11.08.05)Date of mailing of the international search report
30 August, 2005 (30.08.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	Y. Takeda, Symmetric NAT Traversal using STUN, Internet Draft: draft-takeda-symmetric-nat-traversal-00.txt, Internet Engineering Task Force, 2003.06	1-9, 16-22
P, A	JP 2005-117587 A (株式会社ニューロン) 2005.04.28 (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.08.2005

国際調査報告の発送日

30.8.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 稔

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5X

8525

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	B. Ford, P. Srisuresh, D. Kegel, Peer-to-Peer (P2P) communication across Network Address Translators (NATs), Internet Draft: draft-ford-midcom-p2p-03.txt, Internet Engineering Task Force, 2004.06, 3.5. UDP port number prediction	1-22